

**PROJECTE EXECUTIU
DE REFORÇ I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL
DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT
A DESTINAR A CENTRE DE FORMACIÓ
A BLANES**

AJUNTAMENT DE BLANES

JUNY DE 2022

**PRUNELL
ARQUITECTURA**
Josep Prunell Rovira, Arquitecte



arquitectura@prunellarq.com

Carrer de Mercè Rodoreda, 6-10 baixos 8 · 17310 Lloret de Mar · Tel 972 377 404 · Mòbil 616 681 660

ÍNDEX

Memòria descriptiva

Dades generals	5
Antecedents	6
Treballs previs	7
Anàlisi de patologies	7
Descripció estructural de l'edifici	8
Patologies observades	9
Annex fotogràfic	11
Intervenció estructural proposada	14
Superfície de la intervenció	15

Memòria constructiva

Treballs previs	17
DB-SE Seguretat estructural	17
Consideracions generals	17
Sistema estructural	23
Mètode de càlcul	24
Resultats del càlcul	27
Annex 1 - Fitxes tècniques dels materials	111
Annex 2 – Proves a realitzar després de l'execució de l'obra	137
DB SI Seguretat enfront del risc d'incendi	143

Normativa aplicable 145

Annexos a la memòria

Estudi Bàsic de Seguretat i Salut	151
Residus de la construcció	159

Documentació gràfica 167

Plec de condicions 181

Amidament i pressupost 205

PROJECTE EXECUTIU DE REFORÇ I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL D'UN EDIFICI AÏLLAT A DESTINAR A CENTRE DE FORMACIÓ

Memòria descriptiva

Dades generals

Objecte del projecte:

El present projecte té per objecte el reforç i la consolidació estructural dels sostres de l'edifici aïllat, a destinar a centre de formació, existent a l'emplaçament següent:

Adreça	Carrer Vila de Lloret	núm.	98
Població	Blanes	Codi Postal	17300
Municipi	Blanes	Comarca	La Selva
Encàrrec:	Projecte Executiu i Direcció d'obra		

Promotor:

AJUNTAMENT DE BLANES		NIF	P1702600F
Amb domicili a:			
Adreça	Passeig de Dintre	núm.	29
Municipi	Blanes	Codi Postal	17300

Redactor:

PRUNELL ARQUITECTURA SCP.		NIF	J17846437
Representat per:			
Arquitecte	Josep Prunell Rovira	NIF	77900620B
Adreça	Carrer Mercè Rodoreda	núm.	6-10, bx 8
Municipi	Lloret de Mar	Codi Postal	17310

Antecedents

Aquest projecte executiu de reforç i consolidació estructural correspon a l'adjudicació per part de l'Ajuntament de Blanes, mitjançant Decret del Regidor/Tinent d'Alcalde número 2022000997 de data 18 de maig d'enguany.

L'Ajuntament, atenent el contingut de l'esmentat Decret, va formalitzar l'adjudicació d'urgència a la Societat PRUNELL ARQUITECTURA SCP, el mateix 18 de maig, per l'elaboració del Projecte d'execució i direcció de les obres de reforç i consolidació estructural dels sostres de l'edifici a destinar a Centre de formació, al carrer Vila de Lloret, núm. 98, atès l'estat actual de l'edifici pel que fa als elements estructurals, que implica la necessitat d'una actuació ràpida de reparació i reforç.

La necessitat d'una actuació tan urgent es justifica davant la constatació de què al llarg dels darrers anys, zones del sostre de la planta primera han estat afectades de manera molt important per filtracions d'aigua procedents de la coberta, fet que ha comportat l'oxidació de l'armat de les biguetes (de ceràmica armada) i la pèrdua de capacitat resistent. El problema afecta també algunes parts del sostre de la planta baixa arran les mateixes filtracions continues. També hi ha una jàssera metàl·lica que presenta un procés d'oxidació en la seva part central.

L'Arquitecte Josep Prunell Rovira, membre de la societat PRUNELL ARQUITECTURA SCP amb CIF J17846437 i domicili al carrer Mercè Rodoreda núm. 6-10, baixos 8 de Lloret de Mar (La Selva) va acceptar aquest encàrrec i signa el present Projecte.

L'objecte de l'encàrrec era, doncs:

- Anàlisi i estudi de cada tram dels sostres segons l'estat que presenta.
- Definició de les actuacions de reforç per trams, càlcul de totes les bigues i plantejament de reforços longitudinals diferenciats (amb numeració de biguetes) juntament amb actuacions transversals amb malles i formigons específics, que no redueixin l'alçada útil interior.
- Comprovació del fonament, amb cales addicionals.
- Seguiment exhaustiu de l'execució ateses les particulars característiques dels sostres, les seves patologies i la urgència de les actuacions.

Treballs previs

L'Arquitecte sotasignat, acompanyat dels Serveis Tècnics municipals, va visitar en dues ocasions l'edifici (el 20 i el 24 de maig) per tal de realitzar una inspecció ocular i realitzar les cales necessàries, amb la finalitat d'emetre un informe sobre les patologies que afecten l'estructura de l'edifici.

Després de les esmentades visites, el 26 de maig l'Arquitecte Josep Prunell Rovira, representant de la Societat PRUNELL ARQUITECTURA, SCP va redactar l'informe, on s'exposava quin és l'estat actual de l'estructura, així com les intervencions preventives urgents que, segons el seu criteri, són necessàries per a evitar una possible fallida dels forjats, mentre no es faci un càlcul exhaustiu dels esforços, previ a un estudi en profunditat de la tipologia i qualitat dels materials que els conformen.

Anàlisi de patologies

L'edifici és aïllat i consta d'un cos principal central de dues plantes acabades amb coberta plana i dos cossos annexes a ambdós laterals, d'una sola planta i acabats també amb coberta plana. Havia sigut una antiga escola, construïda a començament de la dècada de 1970 (grup escolar "Valldolitg").

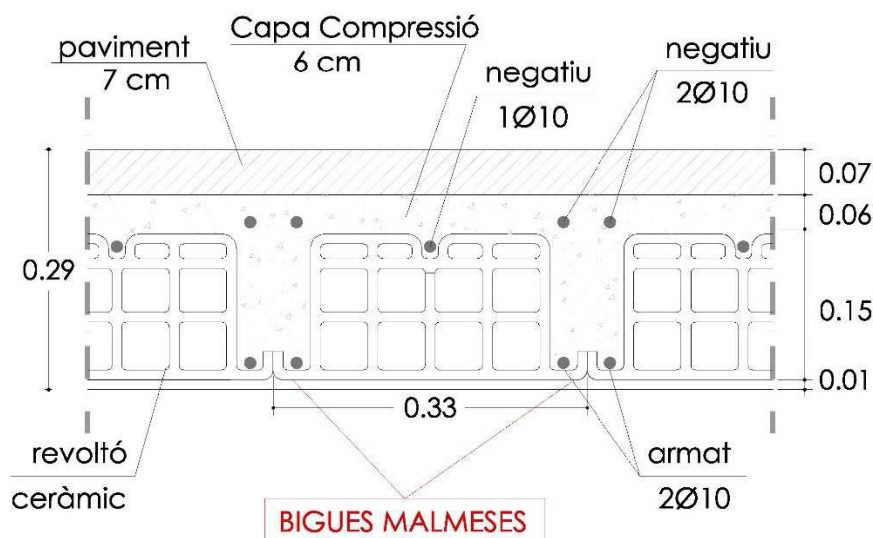


De les conclusions de l'informe es desprèn que l'estructura de l'edifici té les següents característiques i està afectada per una sèrie de patologies que s'exposen a continuació:

Descripció estructural de l'edifici

Els sostres de l'edifici estan construïts amb revoltos ceràmics armats construïts "in situ". Els revoltos tenen un cantell de 15 cm. i un intereix de 33 cm. L'armadura està formada per cinc barres corrugades d'acer de 10 mm. de diàmetre col·locades, dos a la part inferior, dos a la part superior de la bigueta i una a la cara superior, al mig del cassetó. Els buits del cassetó, ocupats per les barres, estan emplenats amb morter, formant les bigues del forjat. El sostre disposa de xapa de compressió d'uns 6 cm que sustenta el paviment. Les llums del forjat, sobretot a la zona que havia estat destinada a aules, són importants.

Els forjats ceràmics estan recolzats sobre una estructura primària formada per pòrtics de jàsseres metàl·liques i pilars d'obra i també parets d'obra portants, formant una malla regular de 3x3 metres. Per tant, hi han dos tipus de llums: unes de 6,00 m. (a la zona que havia estat destinada a aules) i altres de 3,00 m (a passadissos i banys).



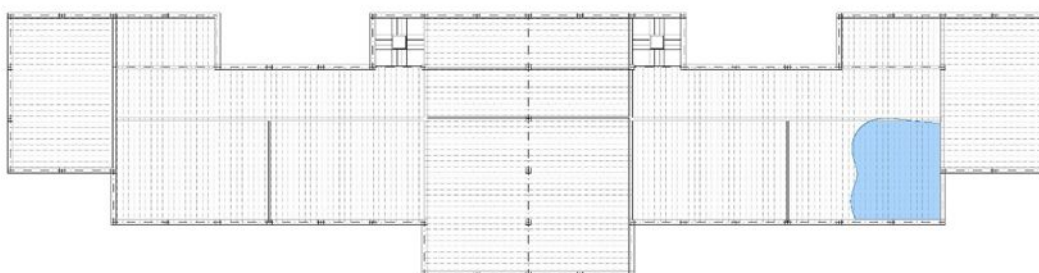
Detall del forjat ceràmic



Fotografia del forjat ceràmic

Patologies observades

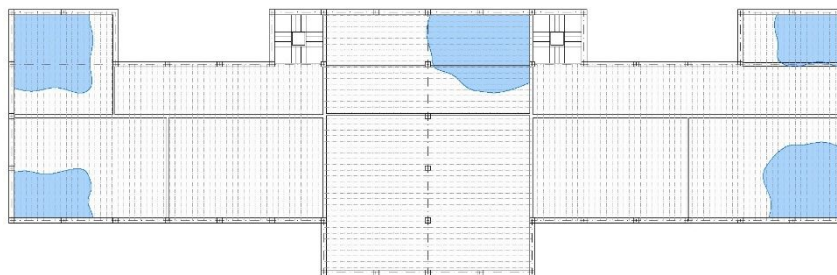
En algunes zones de l'edifici, sobretot al forjat de la primera planta, s'han produït filtracions d'aigües pluvials degut al mal estat de la coberta plana. Aquestes filtracions també han afectat panys de forjats de la planta baixa.



Esquema forjat sobre planta baixa de l'edifici.



Zona afectada per filtracions d'aigües pluvials



Esquema forjat sostre planta primera de l'edifici.



Zona afectada per filtracions d'aigües pluvials

L'armat de les biguetes afectades per les humitats s'ha rovellat augmentant de volum i esquerdant la part ceràmica de la bigueta i, consegüentment, el guix, que en alguns banys s'ha després de la ceràmica.

El morter que hauria d'envoltar les barres d'acer i no les envolta per falta de vibrat i de separadors, deixa al descobert part de les barres.

L'enguixat que s'ha després degut a les humitats per filtració, juntament amb l'execució de les cales consistents en repicar el cassetó ceràmic, han mostrat les dues causes principals de l'estat actual:

1 - Una causa motivada per la degradació dels materials que impermeabilitzen la coberta degut a diverses causes (formigó de pendents inadequada, obstrucció dels baixants per males herbes, manca de manteniment de l'edifici).

2 - Execució deficient dels forjats (pràctica habitual fa 50 anys). Aquesta mala praxis no contemplava l'ús de separadors per fixar i separar les barres dins de l'encofrat ceràmic, juntament amb la manca de vibrat del formigó bolcat al forjat.

L'existència d'unes barres amb insuficient recobriment (protecció) per mala execució, juntament amb les filtracions constants d'aigües pluvials provoquen patologies com la pèrdua de secció de l'acer afectat per l'oxidació i són factors que augmenten la possibilitat de que pugui haver una fallida del forjat, sobretot a les llums de 6,00 m.

Annex fotogràfic



Cala a la fonamentació



Cala al forjat ceràmic



Jàssera amb senyals d'oxidació



Forjat afectat per filtracions d'aigües pluvials



Cala a la bigueta amb oxidació de l'armat



Cala a la bigueta amb oxidació de l'armat

Intervenció estructural proposada

Una vegada analitzat l'estat dels materials estructurals trobats es decideix realitzar les següents intervencions a tots dos forjats de l'edifici:

1.- Reparació i reforç inferior de les biguetes a les zones on no estan afectades per les humitats procedents de la coberta, amb substitució i increment de les armadures, passivat de les mateixes amb Mapefer 1K o similar i reposició del formigó amb morter de fibres tipus Mapegrout T40. Aquest reforç es col·locarà, en sentit longitudinal, a una de cada tres o quatre biguetes, segons necessitats resistents (Veure plànol)

2.- Reparació i reforç inferior a les zones on les biguetes estan més malmeses per les humitats procedents de la coberta, amb reposició i increment de les armadures, passivat de les mateixes amb Mapefer 1K o similar i reposició del formigó amb morter de fibres tipus Mapegrout T40. Aquest reforç es col·locarà, en sentit longitudinal, a una de cada dos biguetes. La resta de biguetes es sanejaran, passivaran i recobriran mínimament.

3.- Reforç estructural dels forjats per la part inferior amb sistema FRCM format per morter de ciment bicomponent reforçat amb fibres Planitop HDM Maxi reforçat amb malla de fibra de carboni Mapegrid C170. Aquest reforç es col·locarà, en sentit transversal, per tal de consolidar els forjats i aconseguir que totes les biguetes -tant les reforçades com les no reforçades- treballin solidàriament.

Procés d'execució

- Eliminació de la capa de guix existent.
- Repicat del formigó i de la part de revoltó ceràmic que envolta l'armat inferior existent malmès per tal de deixar l'armadura de les bigues vista.
- Reposició i/o increment de les armadures, passivat de les mateixes amb Mapefer 1K (de la casa Mapei), o similar.
- Reposició del formigó amb morter de fibres tipus Mapegrout T40 i col·locació de separadors per aguantar l'armadura.
- Reparació i protecció dels revoltos, per a posterior aplicació de morter cimentós o enguixat, mitjançant panells de poliestirè expandit sinteritzat encolat amb ciment Mapetherm AR1 GG o amb escuma de poliuretà Mapepur.

- Aplicació d'una capa de morter de ciment bicomponent reforçat amb fibres Planitop HDM Maxi, de 5 mm. de gruix, com a reforç transversal del sostre.
- Col·locació de malla de fibra de carboni Mapegrid C170, com a reforç transversal, amb un solapament mínim de 15 cm.
- Aplicació d'una segona capa de morter Planitop HDM Maxi, de 5 mm de gruix com a reforç transversal del sostre.

El procés d'execució es realitzarà seguint les indicacions dels plànols que formen part d'aquest Projecte.

Intervencions complementàries

Apart del reforç estructural de les biguetes als dos sostres de l'edifici, es realitzaran altres dues intervencions puntuals al forjat de la planta primera:

1.- Caldrà reforçar el pòrtic central situat a l'eix de l'edifici, format per una jàssera HEB-120, soldant mitja HEB-120 sota la jàssera existent, en tota la seva longitud, tal com es detalla als plànols corresponents del Projecte. Els nous perfils metàl·lics es tractaran contra el foc mitjançant l'aplicació de pintura intumescent, fins assolir una resistència al foc R 60.

2.- Dues de les jàsseres metàl·liques existents (2 IPN-320, assenyalades als plànols), que queden vistes i en part oxidades, es sanejaran per a treure l'òxid, es pintaran, i es tractaran per a protegir-les contra el foc mitjançant l'aplicació de pintura intumescent, fins assolir una resistència al foc R 60.

Superfície de la intervenció

Reforç inferior sostre planta baixa	685,43	m²
Reforç inferior sostre planta primera	574,70	m²
TOTAL	1.260,13	m²

Lloret de Mar, 17 de juny de 2022

Memòria constructiva

Treballs previs

Per a l'execució d'aquestes obres de reforç estructural, prèviament a l'inici de les obres caldrà apuntalar molt bé tota la zona d'actuació. S'enderrocaran alguns envans interiors no estructurals per facilitar els treballs. En aquest Projecte no cal preveure un reforç en els fonaments existents. Existeix una sabata correguda armada que descansa sobre un sauló de gran capacitat resistent.

DB SE Seguretat estructural

1. Consideracions generals

SE 1 RESISTÈNCIA I ESTABILITAT

Accions permanents

Pesos propis

Es tindran en compte els pesos propis dels elements estructurals, els tancaments i envans, la fusteria, els paviments, els cels rasos, els rebleris, els equips fixes, etc.

Accions variables

Sobrecàrregues d'ús

Les sobrecàrregues d'ús establertes al CTE són les següents:

Taula 3.1 Valors característics de les sobrecàrregues d'ús (DB SE-AE)

Categoria d'ús		Subcategories d'ús ⁽¹⁾		Càrrega uniforme (kN/m²)	Càrrega concentrada (kN)
A	Zones residencials	A1	Habitatges i zones d'habitacions en hospitals i hotels	2.0	2.0
		A2	Trasters	3.0	2.0
B	Zones administratives			2.0	2.0
C	Zones d'accés al públic (excepte les superfícies de les categories A, B i D)	C1	Zones amb taules i cadires	3.0	4.0
		C2	Zones amb seient fixes	4.0	4.0
		C3	Zones sense obstacles que impedeixin el lliure moviment de les persones (vestíbuls d'edificis públics, administratius, hotels; sales d'exposició en museus, etc)	5.0	4.0
		C4	Zones destinades a gimnàs o d'altres activitats físiques	5.0	7.0
		C5	Zones d'aglomeració (sales de concerts, estadis, etc)	5.0	4.0
D	Zones comercials	D1	Locals comercials	5.0	4.0
		D2	Supermercats, hipermercats o grans superfícies comercials	5.0	7.0
E	Zones de tràfic i aparcament per a vehicles lleugers (pes total < 30 kN)			2.0	20.0 ⁽²⁾
F	Cobertes transitables accessibles només privadament (En cobertes transitables d'ús públic, el valor és el corresponent a l'ús de la zona que li dona accés)			1.0	2.0
G	Cobertes accessibles no més per a conservació ^{(3) (4)}	G1	Cobertes amb inclinació < 20°	1.0	2.0
		G2	Cobertes amb inclinació > 40°	0.0	2.0

(1) A efectes de la combinació d'accions, cada subcategoria de la taula 3.1 tindrà la consideració d'acció diferent.

(2) Cal descompondre aquesta puntual en dues de 10 kN cadascuna, separades entre sí 1,8 m, aplicades sobre una superfície de 200 x 200 mm i actuant simultàniament amb la sobrecàrrega uniformement distribuïda.



Alternativament les càrregues puntuals es poden substituir per una sobrecàrrega uniformement distribuïda en tota la zona de:

- 3.0 kN/m² pel càlcul d'elements secundaris (nervis o biguetes) doblement recolzats (o sigui 5.0 kN/m² en total)
- 2.0 kN/m² pel càlcul de lloses forjats reticulars o nervis de forjats continus (o sigui 4.0 kN/m² en total)
- 1.0 kN/m² pel càlcul d'elements primaris com bigues, àbacs de suports, suports o sabates (o sigui 3.0 kN/m² en total)

(3) Per a cobertes amb una inclinació entre 20° i 40°, el valor de q_k es determina per interpolació lineal entre els valors corresponents a les subcategories G1 i G2.

(4) El valor indicat fa referència a la projecció horitzontal de la coberta

Sobrecàrregues d'ús en zones d'accés i evacuació de categoria A (residencial segons taula 3.1)

- El valor de la sobrecàrrega en zones d'accés i evacuació (escales, passadissos, etc.) serà el corresponent a la sobrecàrrega d'ús de la zona servida més 1 kN/m²

Acció del vent

Les disposicions del DB són aplicables a edificacions situades com a màxim a 2000 m d'alçada i amb esveltesa en el pla del vent no superior a 6.

Es pot considerar una càrrega bàsica de vent $q_b = 0.5 \text{ kN/m}^2$ per a tot el territori espanyol.

Accions tèrmiques

Si es superen les distàncies entre junts de dilatació que s'especifiquen a continuació pels diferents materials estructurals, caldrà calcular els efectes de les accions tèrmiques sobre l'estructura segons la normativa específica vigent.

Càrrega de neu

Les càrregues de neu que estableix el DB SE-AE tan sols tenen en compte els dipòsits naturals de neu. En funció de l'ús s'hauran de valorar possibles acumulacions artificials de neu. També es tindran en compte possibles condicions geomètriques o constructives que facilitin l'acumulació de neu segons els apartats 3.5.3 i 3.5.4. del DB SE AE (lliscament de neu sobre elements estructurals inferiors, acumulació de neu en concavitats, etc.).

La càrrega de neu es determina com : $q_n = \mu \cdot s_k$, essent:

μ : el coeficient de forma de la coberta de valor segons la taula següent:

	Pendent del faldó de coberta ⁽¹⁾	μ
Sense impediments al lliscament de la neu	$\leq 30^\circ$	1
	$\geq 60^\circ$	0
Amb impediments al lliscament de la neu		1

⁽¹⁾ Per valors intermedis s'interpolará linealment

s_k : el valor característic de la sobrecàrrega de neu que correspon a l'emplaçament del projecte i es determina,

per a les capitals de província la Taula 3.7 estableix la càrrega de neu:

Taula 3.7 (DB SE-AE) Sobrecàrrega de neu en capitals de província i ciutats autònomes

Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²
Albacete	680	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almeria	0	0,2	Huesca	470	0,7	Donostia		
Àvila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lleida	150	0,5	Sevilla	10	0,2
Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	1.090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,4
Càceres	440	0,4	Madrid	680	0,6	Tenerife	0	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Teruel	950	0,9
Castelló	0	0,2	Múrcia	40	0,2	Toledo	550	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Ourense	130	0,4	València	0	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valladolid	690	0,4
A Coruña	0	0,3	Palencia	740	0,4	Gasteiz	520	0,7
Cuenca	1.010	1,0	P.de Mallorca	0	0,2	Zamora	650	0,4
Girona	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	210	0,5
Granada	680	0,5	Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla	0	0,2

per a la resta d'emplaçaments cal establir la zona climàtica d'hivern que correspongui segons el mapa següent (Catalunya és zona 2) i en funció d'aquesta i de l'altitud, determinar la sobrecàrrega de neu segons la taula E.2.

Zones climàtiques d'hivern Annex E. Figura E.2. (DB SE-AE)



Taula E.2 (DB SE AE) Sobrecàrrega de neu en un terreny horitzontal (kN/m²)							
Zona de clima hivernal (segons figura E.2)							
Altitud (m)	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Accions accidentals

Accions sísmiques

Les accions sísmiques estan regulades a la NCSE-02, Norma de construcció sismoresistent: part general i edificació. Per a determinar les accions sísmiques que cal aplicar al projecte, caldrà tenir en compte:

la importància de l'edifici objecte del projecte

Moderada ⁽¹⁾	Edificis amb probabilitat desestimable de que la seva destrucció per un terratrèmol pugui ocasionar víctimes, interrompre un servei primari o produir danys econòmics significatius a tercers.
Normal ⁽¹⁾	Edificis la destrucció dels quals per un terratrèmol pugui ocasionar víctimes, interrompre un servei per a la col·lectivitat, o produir importants pèrdues econòmiques, sense que en cap cas es tracti d'un servei imprescindible ni pugui donar lloc a efectes catastròfics.
Especial	Edificis la destrucció dels quals per un terratrèmol pugui interrompre un servei imprescindible o donar lloc a efectes catastròfics. En aquest grup s'inclouen les construccions que així es considerin en el planejament urbanístic i documents públics anàlegs, així com en reglamentacions més específiques.

(1) Qualsevol tipus d'habitatge es considera com a mínim d'importància normal

la seva acceleració bàsica, ab/g , segons l'annex 1 de la NCSE-02

Per establir si és d'aplicació la NCSE-02 en el projecte cal tenir en compte els següents criteris d'aplicació de la norma:

- Per a edificis d'importància moderada no cal aplicar la NCSE-02
- Per a edificis d'importància normal o especial amb $ab < 0,04g$, no cal aplicar la NCSE-02
- Per a edificis d'importància normal o especial amb $0,04g \leq ab < 0,08g$, cal aplicar la NCSE-02, **amb l'excepció d'aquells edificis d'importància normal que disposin d'una estructura de pòrtics arriostrats, amb característiques de resistència i rigidesa similars en les dues direccions (*)**, per resistir esforços horitzontals en qualsevol direcció i sempre que no es fonamenti sobre terrenys potencialment inestables. En cap cas aquesta excepció serà d'aplicació en edificis de més de 7 plantes si l'acceleració sísmica de càlcul $ac = 0,08g$ (Per calcular ac cal conèixer el coeficient C del terreny, vegeu fitxa sísmica)

- Per a edificis d'importància normal o especial amb $ab \geq 0,08g$, caldrà aplicar la NCSE-02

(*) l'existència d'una capa superior armada, monolítica i enllaçada a l'estructura en la totalitat de la superfície de cada planta permet considerar els pòrtics com ben arriostrats entre sí en totes les direccions (d'acord als comentaris de l'NCSE-02 C.1.2.3).

Incendis

Cal definir el temps de resistència al foc (R) dels elements estructurals en funció del seu ús i de l'alçada màxima d'evacuació de l'edifici, segons la taula 3.1 i en funció del risc, segons la taula 3.2

Taula 3.1 Resistència al foc suficient dels elements estructurals (SI-6)				
Ús del sector d'incendi considerat ⁽¹⁾	Plantes de soterrani	Plantes sobre rasant, alçada d'evacuació de l'edifici		
		<15 m	<28 m	≥28 m
Habitatge unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Habitatge, Residencial Públic, Docent, Administratiu	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalari	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcament (edifici d'ús exclusiu o situat sobre altre ús)	R 90			
Aparcament (situat sota un ús diferent)	R 120 ⁽⁴⁾			
(1)	La resistència al foc suficient d'un terra és la que resulti al considerar-lo com a sostre del sector d'incendi situat sota l'anomenat terra.			
(2)	En habitatges unifamiliars agrupats o adossats, els elements que formen part de l'estructura comú tindran la resistència al foc exigible a edificis d'ús Residencial/Habitatge.			
(3)	R 180 si l'alçada d'evacuació de l'edifici excedeix de 28 m.			
(4)	R 180 quan es tracti d'aparcaments robotitzats.			

Taula 3.2 Resistència al foc suficient dels elements estructurals de zones de risc especial integrades en els edificis ⁽¹⁾ (SI-6)	
Risc especial baix	R 90
Risc especial mitjà	R 120
Risc especial alt	R 180
(1)	No serà inferior al de l'estructura portant de la planta de l'edifici excepte quan la zona es trobi sota una coberta no prevista per a evacuació i la fallada del qual no suposi risc per a l'estabilitat d'altres plantes ni per a la compartimentació contra incendis, en el cas del qual pot ser R 30. La resistència al foc suficient d'un terra és la que resulti al considerar-lo com a sostre del sector d'incendis situat sota l'anomenat terra.

Coeficients parcials de seguretat de les accions per a verificacions de resistència i estabilitat

Per a estructures d'acer, d'obra de fàbrica o de fusta els coeficients de majoració d'accions que cal aplicar són els següents:

Taula 4.1 (DB-SE)

Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions ⁽¹⁾			
Tipus de verificació ⁽²⁾	Tipus d'acció	Situació persistent o transitòria	
		desfavorable	favorable
Resistència	Permanent		
	Pes propi, pes del terreny	1,35	0,80
	Empentes del terreny	1,35	0,70
	Pressió de l'aigua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilitat		desestabilitzadora	estabilitzadora
	Permanent		
	Pes propi, pes del terreny	1,10	0,90
	Empenta del terreny	1,35	0,80
	Pressió de l'aigua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0
⁽¹⁾ En situació extraordinària tots els coeficients de seguretat (γ), són iguals a 0 si el seu efecte és favorable i 1 si el seu efecte és desfavorable			
⁽²⁾ Els coeficients corresponents a la verificació de la resistència del terreny s'estableixen en el DB- SE-C			

Per a estructures de formigó, cal utilitzar els coeficients de majoració d'accions que prescriu la normativa específica vigent.

SE2 APTITUD DE SERVEI

Estructura horitzontal d'un pis o d'una coberta. Fletxes

- **quan es consideri la integritat dels elements constructius** s'admetrà que l'estructura horitzontal és suficientment rígida si amb qualsevol combinació d'accions característica i considerant només les deformacions que es produeixen amb posterioritat a la posada en obra de l'element, la fletxa relativa es menor que:

- 1/500 en forjats amb envans fràgils (peces ceràmiques de gran format) o paviments rígids sense juntes.
- 1/400 en forjats amb envans ordinaris o paviments rígids amb juntes.
- 1/300 en la resta dels casos.

- **quan es consideri el confort dels usuaris**, s'admet que l'estructura horitzontal és suficientment rígida si per a qualsevol combinació d'accions característica, considerant no més les accions de curta duració, la fletxa relativa és menor que 1/350.

- **quan es consideri l'aparença de l'obra**, s'admet que l'estructura horitzontal és suficientment rígida si per a qualsevol combinació d'accions quasi permanent, la fletxa relativa és menor que 1/300.

Aquestes limitacions de fletxa s'hauran de complir entre dos punts qualsevol de la planta, prenent com a llum el doble de la distància entre ells.

Si els envans i/o paviments són fràgils i sensibles a les deformacions de l'estructura, a més de les limitacions de deformació esmentades caldrà prendre mesures constructives apropiades per evitar danys.

Estructura. Desplaçaments horitzontals

- **quan es consideri la integritat dels elements constructius**, s'admetrà que l'estructura global és suficientment rígida si per a qualsevol combinació d'accions característica, els desplom es menor que:

- desplom total: 1/500 de l'alçada de l'edifici
- desplom local: 1/250 de l'alçada de la planta

- **quan es consideri l'aparença de l'obra**, s'admetrà que l'estructura global és suficientment rígida si per a qualsevol combinació d'accions quasi permanent, el desplom relatiu es inferior a 1/250.

Durabilitat

Cal assegurar que la influència d'accions químiques, físiques o biològiques a les que pugui estar sotmès l'edifici no comprometi la seva capacitat portant. Per això cal establir els tipus d'ambient a que estaran sotmeses les diferents parts d'una estructura (fonaments, elements estructurals interiors, elements estructurals en contacte directe amb l'exterior, etc.) segons el tipus de material estructural emprat (formigó, acer, fusta o fàbrica)

En estructures normals d'edificació serà suficient complir amb les prescripcions de durabilitat que especifiquen els corresponents DBs de cada material o a la normativa específica vigent i prendre les mesures adients respecte a les característiques dels materials, detalls constructius i sistemes de protecció.

En estructures d'acer. Definició del tipus d'ambient

L'agressivitat a la que està sotmesa l'estructura s'identificarà segons la taula següent, tenint en compte que en una estructura hi poden haver diferents elements estructurals sotmesos a diferents tipus d'ambient.

Segons l'ambient d'exposició, la vida útil i el manteniment que es pugui efectuar es determinaran el sistema de protecció.

Categories de corrosivitat atmosfèrica i exemples d'ambients típics (UNE EN ISO 12944-2)

Categoria de corrosivitat	Pèrdua de massa per unitat de superfície / pèrdua de gruix (després del primer any d'exposició)				Exemples d'ambients típics en un clima temperat (únicament informatiu)	
	Acer de baix contingut de carboni		Zenc		Exterior	Interior
	Pèrdua de massa g/m ²	Pèrdua de gruix µm	Pèrdua de massa g/m ²	Pèrdua de gruix µm		
C1 molt baixa	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1		Edificis amb calefacció i amb atmosferes netes. (oficines, botigues, escoles, hotels)
C2 baixa	> 10 i fins a 200	> 1,3 i fins a 25	> 0,7 i fins a 5	> 0,1 i fins a 0,7	Atmosferes amb baixos nivells de contaminació Àrees rurals en la seva major part	Edificis sense calefacció on poden haver-hi condensacions. (magatzems, poliesportius)
C3 mitja	> 200 i fins a 400	> 25 i fins a 50	> 5 i fins a 15	> 0,7 i fins a 2,1	Atmosferes urbanes i industrials amb moderada contaminació de diòxid de sofre. Àrees costaneres amb baixa salinitat	Naus de fabricació amb elevada humitat i baixa contaminació de l'aire. (plantes de processat de aliments, bugaderies, plantes cereseres, plantes làcties)
C4 alta	> 400 i fins a 650	> 50 i fins a 80	> 15 i fins a 30	> 2,1 i fins a 4,2	Àrees industrials i àrees costaneres amb moderada salinitat	Plantes químiques, piscines, vaixells costaners i drassanes
C5 – I molt alta (industrial)	> 650 i fins a 1500	> 80 i fins a 200	> 30 i fins a 60	> 4,2 i fins a 8,4	Àrees industrials amb humitat elevada i atmosfera agressiva	Edificis o àrees amb condensacions quasi permanents i amb contaminació elevada
C5 – M molt alta (marí)	> 650 i fins a 1500	> 80 i fins a 200	> 30 i fins a 60	> 4,2 i fins a 8,4	Àrees costaneres i marítimes amb elevada salinitat	Edificis o àrees amb condensacions quasi permanents i amb contaminació elevada

En les àrees costaneres de zones càlides i humides, la pèrdua de massa o de gruix pot excedir dels límits de la categoria C5-M. Per tant, s'hauran de prendre precaucions especials a l'hora de seleccionar el sistema de pintura per a les estructures situades en aquestes àrees.

En el cas d'estructures submergides en aigua o soterrades al terra cal consultar la Taula 2 de la mateixa norma UNE EN ISO 12944-2.

Vibracions, fatiga, efectes reològics

- **pel que fa a les vibracions**, una estructura horitzontal que pugui patir vibracions per efectes rítmics de persones es considerarà suficientment rígida si la freqüència pròpia es més gran de:

- 8 Hz, en gimnasos i poliesportius
- 7 Hz, en sales de festa i locals de pública concurrència sense seients fixes
- 3,4 Hz en locals d'espectacles amb seients fixes

- **pel que fa a la fatiga**, en general en edificis no és necessari comprovar l'estat límit de fatiga excepte en el cas dels elements estructurals interns dels equips d'elevació.

Caldrà fer comprovacions de fatiga en elements sotmesos a accions variables repetides produïdes per maquinaria, onatge, càrregues de tràfic, vibracions de vent, etc.

- **pel que fa als efectes reològics**, els DBs corresponents als diferents materials inclouen, si és el cas, la informació necessària per tenir en compte la variació en el temps dels efectes reològics.

2. Sistema estructural

Per a l'execució de les obres de reforç i consolidació dels sostres de l'edifici es complirà en tot moment el DB SE "Seguretat Estructural", així com el RD 470/2021 "Codi Estructural". Per les dimensions, armats i detalls de l'estructura, veure els plànols corresponents del Projecte.

SE 1 RESISTÈNCIA I ESTABILITAT**Accions variables**Sobrecàrregues d'ús

Les sobrecàrregues d'ús específiques per al projecte, no inferiors a les establertes al CTE són les següents:

Categoria d'us		Càrrega uniforme (kN/m²)	Càrrega concentrada (kN)
C1	Zones d'accés al públic (amb taules i cadires)	3,0	4,0
F	Cobertes transitables accessibles només privadament	1,0	2,0

Acció del vent

L'edifici té una esveltesa en el pla del vent inferior a 6. El grau d'aspra de l'entorn és IV, ja que està situat en zona urbana.

Es considera una càrrega bàsica de vent $q_b = 0.5 \text{ kN/m}^2$.

Accions tèrmiques

En tractar-se d'un edifici que es pot considerar habitual i en el qual no existeixen elements continus de més de 40 m., no cal tenir en compte els efectes tèrmics.

Càrrega de neu

La zona climàtica on es situa l'edifici és 2. Donat que es troba a una altitud entre 1 i 200 m., la sobrecàrrega de neu a considerar és de $0,4 \text{ kN/m}^2$.

Accions accidentalsAccions sísmiques

Segons la norma de construcció sismorresistent NCSE-02, l'acceleració sísmica bàsica a_b en funció de la situació del municipi és $0,04g$.

La classificació de l'edifici és d'importància normal i l'acceleració sísmica bàsica a_b és menor de $0,08g$, i l'estructura disposarà de pòrtics arriestrats en les dues direccions i no es fonamenta sobre terrenys potencialment inestables, pel que no cal aplicar la norma a l'edifici.

Incendis

En aquesta memòria s'inclou la justificació del compliment de les exigències de resistència al foc (R) dels elements estructurals de l'edifici afectats per les obres de reforç i consolidació.

Coeficients parcials de seguretat de les accions per a verificacions de resistència i estabilitat

Per a estructures de formigó, els coeficients de majoració d'accions adoptats són els que prescriu la normativa específica.

Per a estructures d'acer els coeficients de majoració d'accions adoptats són els establerts al DB-SE (taula 4.1)

SE2 APTITUD DE SERVEI

Fletxes

Considerant la integritat dels elements constructius, s'admet que l'estructura horitzontal és suficientment rígida ja que amb qualsevol combinació d'accions característica i considerant només les deformacions que es produeixen amb posterioritat a la posada en obra de l'element, la fletxa relativa és menor que 1/500 en forjats amb envans fràgils (peces ceràmiques de gran format) o paviments rígids.

Aquestes limitacions de fletxa s'hauran de complir entre dos punts qualsevol de la planta, prenent com a llum el doble de la distància entre ells.

Donat que els envans i els paviments són fràgils i sensibles a les deformacions de l'estructura, a més de les limitacions de deformació esmentades es prendran mesures constructives per evitar les deformacions o fissures excessives.

Tot i això, s'han tingut en compte les limitacions de les fletxes que recomana la normativa específica.

Desplaçaments horitzontals

Considerant la integritat dels elements constructius, s'admet que l'estructura global és suficientment rígida ja que per a qualsevol combinació d'accions característica, el desplom total és menor d'1/500 de l'alçada de l'edifici i el desplom local és menor d'1/250 de l'alçada de la planta.

Durabilitat

Estructures d'acer

Per a l'estructura d'acer laminat es considera que, per als seus requeriments a l'interior, la seva categoria a la corrosió és molt baixa (C1).

2.1. Mètode de càlcul

2.1.a.- REFORÇ ESTRUCTURAL DEL FORJAT DE BIGUETA CERÀMICA

Objectiu:

Es objecte d'aquest apartat definir el procés de reparació i materials a utilitzar per a la correcta execució de la reparació estructural dels sostres de l'edifici analitzat, així com aportar la justificació corresponent del càlcul de la reparació.

Antecedents:

A partir de la documentació de l'arxiu històric es conclou que:

Cap dels informes consultats reflexa correctament la geometria real de la bigueta armada (requisit més importat per realitzar el correcte dimensionat de la mateixa).

Les armadures dels sostres de les plantes en les zones afectades per les filtracions d'aigua de la coberta estan a precari havent perdut part de la secció d'acer, per oxidació (50% de pèrdua de secció)

Segons l'observació de cales realitzades a tot l'edifici es detecta que a la zona seca dels forjats existeixen patologies lleus d'oxidació de l'armadura (10% a 20% de pèrdua de secció)

Descripció estructural de l'edifici

El sostres de l'edifici estan realitzats mitjançant forjat pla unidireccional de bigueta ceràmica armada amb peces ceràmiques d'entrebogat, recolzat sobre parets de càrrega ceràmiques i de jàsseres d'acer laminat (HEB-120). Es considera continuïtat de les biguetes (cala 2). En l'interior de la planta primera hi han dues bigues metàl·liques (IPN-320) ubicades de forma simètrica, on es recolzen les biguetes. Una de les dues bigues està dins la zona afectada per les filtracions de la coberta i necessitarà tractament per l'oxidació.

El cantell del forjat és de 21 cm. Inclou capa de compressió de 6 cm, no armada, i les biguetes, de 8 cm d'ample, estan col·locades a un intereix de 33 cm.

La secció del forjat mesurat "in situ" és la següent: (Veure plànol de secció)

Les biguetes disposen de 2 sup + 2 inf diàmetre 10 d'acer corregut a tot el llarg de la bigueta.

La llum de càlcul màxima de les biguetes serà de 6,00m (vano continu) (Veure plànol de distribució)

Aquesta tipologia estructural era habitual a l'època que es va construir aquest edifici però no en l'actualitat, per la qual cosa no existeix normativa, i la bibliografia al respecte és escassa. D'altra banda, cada fabricant tenia la seva geometria i les seves autoritzacions d'ús, que en aquest cas no han pogut ser localitzades.

Intervenció estructural

Una vegada analitzat l'estat dels materials estructurals trobats és decideix realitzar la següent intervenció:

Degut a l'estat d'oxidació de les armadures existents a la zones afectades per la filtració d'aigua, es substituiran la totalitat de les armadures del 50% del sostre, col·locant la necessària segons els càlculs realitzats, que serà de 1 Ø16 + 2 Ø12 en cada bigueta segons detalls i procés d'execució indicat als plànols inclosos a l'apartat de *Documentació gràfica* d'aquest expedient. La resta de biguetes no substituïdes es sanejaran i protegiran.

Tot i l'existència de capa de compressió, per millorar el monolitisme i l'absorció de càrregues transversals de les biguetes es decideix col·locar una banda transversal al sentit de les biguetes, de diferents amplades, de reforç amb fibres de carboni i morter Mapegrid C 170 a la seva cara inferior (única accessible),

El procés d'execució es realitzarà seguint les indicacions del plànols de reforç que s'adjunten a l'apartat de *Documentació gràfica* d'aquest expedient.

Estructura

Accions considerades

La intervenció de reforç estructural a realitzar als forjats a estudi no comportarà cap modificació del seu ús (Formació) ni del seu estat de càrrega fonamental i, per tant:

D'acord amb les normatives existents en el moment de l'execució de l'edifici (1970), la bibliografia consultada i la presa de dimensions reals de la geometria del forjat, es podrien haver aplicat càrregues i sobrecàrregues a la baixa. En aquest sentit, és decisió de l'equip redactor del projecte, donada la singularitat de l'edifici (futur centre de formació) equiparar-les a les exigides a un edifici nou, considerant les sobrecarregues següents:

Sobrecàrrega P.B: 300 kg/ cm²

Sobrecàrrega P.P+ Neu: 100 kg/ cm² + 40 kg/cm²

Materials

Per als càlculs realitzats dels materials existents s'han considerat els següents materials i les seves característiques mecàniques:

- Acer límit elàstic 4000 Kg/cm² (acer Rea)
- Formigó HA/140 *
 - Analitzat, la dosificació emprada segons projecte original és de 350 kg/m³, que correspon a una tensió de rotura de 14 Mpa

Segons la bibliografia consultada, la ceràmica de l'època no es podia considerar per una tensió màxima superior a 41 kg/cm².

El reforç a realitzar es farà amb:

- **Acer B-500 S**
- **Mapefer 1K**, morter de ciment, anticorrosiu, monocomponent.
- **Mapegrout T40**, morter tixotrópic, fibroreforçat, de resistència mitja (40 MPa).
- **Planitop HDM Maxi** aplicat conjuntament amb Mapegrid C170.
- **Mapegrid C170** fibra de carboni RA de resistència a tracció de >240 kN/m, gramatge 183g/m³ (amb allargament a trencament de < 3%).
- **Mapetherm AR1 GG**, morter de ciment monocomponent.
- **Mapepur**, espuma poliuretànica autoexpansiva i monocomponent.

A **L'ANNEX 1** D'AQUESTA MEMÒRIA CONSTRUCTIVA S'ADJUNTEN LES FITXES TÈCNIQUES DELS MATERIALS, FACILITADES PEL FABRICANT.

2.1.b.- REFORÇ I COMPROVACIÓ DE JÀSSERES METÀL·LIQUES

1. Característiques dels materials

Jàsseres metàl·liques:

Tipus	S 275 JR (A42b)
Xapa <16 mm	$T_e = 260 \text{ N/mm}^2$
16 < Xapa <40 mm	$T_e = 250 \text{ N/mm}^2$
Resist. Tracció	420 N/mm ²
Mòdul elàstic	210.000 N/mm ²

2. Hipòtesi de càlcul

Es calculen les següents hipòtesis de càrrega:

- Hipòtesis I : $G_{fg} \cdot G + G_{fq} \cdot Q$
- Hipòtesis II : $0.9 (G_{fg} \cdot G + G_{fq} \cdot Q) + 0.9 \cdot G_{fq} \cdot W$
- Hipòtesis III: $0.8 (G_{fg} \cdot G + G_{fq} \cdot Q_{eq}) + F_{eq} + W_{eq}$

on :

- G = Càrregues permanents.
- Q = Sobrecàrregues.
- Q_{eq} = Sobrecàrregues més accions sísmiques.
- W = Càrrega de vent.
- W_{eq} = Càrrega de vent en acció sísmica.
Normalment $W_{eq} = 0$ i amb situació exposada $W_{eq} = 0.25 \cdot W$
- F_{eq} = Càrrega sísmica.

En el nostre cas, l'edifici està situat en Zona amb acceleració sísmica bàsica = 0.04 g i per tant no és obligatòria l'aplicació de l'acció sísmica, ni el càlcul de la Hipòtesis III.

3. Accions en l'edificació

FORJAT SOSTRE PLANTA BAIXA

- Càrregues permanents:

Pes propi forjat	3.00 kN/m ²
Paviment	1.00 kN/m ²
Envans	1.00 kN/m ²
- Sobrecàrregues:

D'ús (C1)	3.00 kN/m ²
-----------------	------------------------

FORJAT SOSTRE PLANTA PRIMERA

- Càrregues permanents:

Pes propi forjat	3.00 kN/m ²
Coberta	2.50 kN/m ²
- Sobrecàrregues:

D'ús només privadament (F)	1.00 kN/m ²
Neu	0.40 kN/m ²
Plaques solars	0.50 kN/m ²

Normativa d'aplicació

- RD 314/2006 CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ. DB SE Seguretat Estructural
- NCSE-02 NORMA SISMORRESISTENTE
- RD 470/2021 CODI ESTRUCTURAL
- RC-16 INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS

Programes informàtics utilitzats

El càlcul de l'estructura s'ha realitzat per mitjans informàtics, utilitzant el programa **Cypecad 2022.h**, dissenyat per a calcular i dimensionar estructures de formigó armat i metàl·liques, sotmeses a accions horitzontals i verticals, per habitatges, edificis i projectes d'obra civil.

2.2. Resultats del càlcul

2.2.a.- REFORÇ ESTRUCTURAL DEL FORJAT DE BIGUETA CERÀMICA

CÀLCUL DE BIGUES A FLEXIÓ I TALLANT									
FORJAT - BIGUES	Moment Flector (KN)	Cap. mecànica (KN) CÀLCUL	Cap. mecànica (KN) ARMAT EXISTENT	Cap. mecànica (KN) NOU ARMAT B 500 S	Cap. mecànica (KN) TOTAL	COMPLIMENT			
TIPUS 1 (P.B.) L: 6,00 m REFORÇ 1c/3 BIGUES	41,50	263,50	4ø 10 (reduc.20%)	2ø 12 + 1ø 16	185,70	273,14	Compleix		
TIPUS 2 (P.B.) L: 6,00 m REFORÇ 1c/4 BIGUES	44,55	282,86	6ø 10 (reduc.20%)	2ø 12 + 1ø 16	185,70	316,74	Compleix		
TIPUS 3 (P.B.) L: 6,00 m REFORÇ 1c/2 BIGUES	22,27	141,40	2ø 10 (reduc.100%)	2ø 12 + 1ø 16	185,70	185,70	Compleix		
TIPUS 4 (P.B.) L: 3,00 m NO REFORÇ	8,44	53,58	6ø 8 (reduc.20%)	-	0,00	84,00	Compleix		
TIPUS 5 (P.P.) L: 6,00 m REFORÇ 1c/4 BIGUES	39,21	248,95	6ø 10 (reduc.20%)	2ø 12 + 1ø 16	185,70	316,74	Compleix		
TIPUS 6 (P.P.) L: 6,00 m REFORÇ 1c/2 BIGUES	19,60	124,45	2ø 10 (reduc.100%)	2ø 12 + 1ø 16	185,70	185,70	Compleix		
TIPUS 7 (P.P.) L: 3,00 m REFORÇ 1c/2 BIGUES	4,90	31,11	2ø 10 (reduc.100%)	2ø 10	68,20	68,20	Compleix		
TIPUS 8 (P.P.) L: 3,00 m NO REFORÇ	7,43	47,17	6ø 8 (reduc.20%)	-	0,00	84,00	Compleix		

FORJAT - BIGUES	Tallant (KN) CÀLCUL	Tallant (KN) Formigó bigueta	COMPLIMENT
TIPUS 2 (P.B.) L: 6,00 m	38,80	42,60	Compleix

* El tipus de forjat ceràmic amb bigues cada 33 cm i capa de compressió de 6 cm, ja fa evident que el forjat no tindrà problemes de tallant.
El càlcul de la bigueta més sol·licitada, amb llum de 6,00 m. i continua, s'ha fet considerant un formigó de 14N/mm² que dona una resistència a tallant de 4,83 kg/cm².

2.2.b.- REFORÇ I COMPROVACIÓ DE JÀSSERES METÀL·LIQUES**ÍNDEX****1. DADES D'OBRA****1.1. Normes considerades****1.2. Estats límit**

1.2.1. Situacions de projecte

1.2.2. Combinacions

2. ESTRUCTURA**2.1. Geometria**

2.1.1. Nusos

2.1.2. Barres

2.2. Càrregues

2.2.1. Barres

2.3. Resultats

2.3.1. Nusos

2.3.2. Barres



1. DADES D'OBRA

1.1. Normes considerades

Acers laminats i armats: Codi Estructural

Categoria d'ús: C. Zones d'accés al públic

1.2. Estats límit

E.L.U. de ruptura. Acer laminat	CTE Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplaçaments	Accions característiques

1.2.1. Situacions de projecte

Per a les diferents situacions de projecte, les combinacions d'accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

- Amb coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sense coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- On:

G_k Acció permanent

P_k Acció de pretesat

Q_k Acció variable

γ_G Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents

γ_P Coeficient parcial de seguretat de l'acció de pretesat

$\gamma_{Q,1}$ Coeficient parcial de seguretat de l'acció variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficient parcial de seguretat de les accions variables d'acompanyament

$\Psi_{p,1}$ Coeficient de combinació de l'acció variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficient de combinació de les accions variables d'acompanyament

Per a cada situació de projecte i estat límit els coeficients a utilitzar seran:

E.L.U. de ruptura. Acer laminat: Codi Estructural



REFORÇ ESTRUCTURAL

Llistats

Data: 14/06/22

Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Neu (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplaçaments

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Neu (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2. Combinacions

▪ Noms de les hipòtesis

PP Pes propi

CM 1 CM 1

Q 1 Q 1

N 1 N 1

▪ E.L.U. de ruptura. Acer laminat



Comb.	PP	CM 1	Q 1	N 1
1	0.800	0.800		
2	1.350	0.800		
3	0.800	1.350		
4	1.350	1.350		
5	0.800	0.800	1.500	
6	1.350	0.800	1.500	
7	0.800	1.350	1.500	
8	1.350	1.350	1.500	
9	0.800	0.800		1.500
10	1.350	0.800		1.500
11	0.800	1.350		1.500
12	1.350	1.350		1.500
13	0.800	0.800	1.050	1.500
14	1.350	0.800	1.050	1.500
15	0.800	1.350	1.050	1.500
16	1.350	1.350	1.050	1.500
17	0.800	0.800	1.500	0.750
18	1.350	0.800	1.500	0.750
19	0.800	1.350	1.500	0.750
20	1.350	1.350	1.500	0.750

▪ Desplaçaments

Comb.	PP	CM 1	Q 1	N 1
1	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometria

2.1.1. Nusos

Referències:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplaçaments prescrits en eixos globals.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Girs prescrits en eixos globals.

Cada grau de llibertat es marca amb 'X' si està coaccionat i, en cas contrari, amb '-'.

Nusos										
Referència	Coordenades			Vinculació exterior						Vinculació interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Encastat
N2	6.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Encastat
N3	9.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Encastat
N4	12.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Encastat



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Nusos										
Referència	Coordenades			Vinculació exterior						Vinculació interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N5	15.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Encastat
N6	42.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Encastat
N7	45.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Encastat
N8	48.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Encastat
N9	51.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Encastat
N10	54.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Encastat
N11	57.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Encastat

2.1.2. Barres

2.1.2.1. Materials utilitzats

Materials utilitzats							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipus	Designació						
Acer laminat	S275 (UNE-EN 10025-2)	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notació:
E: Mòdul d'elasticitat
n: Mòdul de Poisson
G: Mòdul de tall
f_y: Límit elàstic
a_t: Coeficient de dilatació
g: Pes específic

2.1.2.2. Descripció

Descripció									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Sèrie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipus	Designació								
Acer laminat	S275 (UNE-EN 10025-2)	N1/N2	N1/N2	IPN 320 (IPN)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N3	HE 120 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 120 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N4/N5	N4/N5	HE 120 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	HE 120 B +1/2 HE 120 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N7/N8	HE 120 B +1/2 HE 120 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N8/N9	N8/N9	HE 120 B +1/2 HE 120 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N9/N10	N9/N10	HE 120 B +1/2 HE 120 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-
		N10/N11	N10/N11	HE 120 B +1/2 HE 120 B (HEB)	3.000	1.00	1.00	-	-

Notació:
Ni: Nus inicial
Nf: Nus final
b_{xy}: Coeficient de vinclament en el pla 'XY'
b_{xz}: Coeficient de vinclament en el pla 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separació entre traves de l'ala superior
Lb_{Inf.}: Separació entre traves de l'ala inferior



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

2.1.2.3. Característiques mecàniques

Tipus de peça	
Ref.	Peces
1	N1/N2
2	N2/N3, N3/N4 i N4/N5
3	N6/N7, N7/N8, N8/N9, N9/N10 i N10/N11

Característiques mecàniques									
Material		Ref.	Descripció	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipus	Designació								
Acer laminat	S275 (UNE-EN 10025-2)	1	IPN 320, (IPN)	77.70	33.99	29.54	12510.00	555.00	72.50
		2	HE 120 B, (HEB)	34.01	19.80	5.73	864.37	317.52	13.84
		3	HE 120 B +1/2 HE 120 B, (HEB)	37.91	19.80	9.24	2173.40	317.66	14.39
Notació: Ref.: Referència A: Àrea de la secció transversal Avy: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Y' Avz: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Z' Iyy: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Y' Izz: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Z' It: Inèrcia a torsió Les característiques mecàniques de les peces corresponen a la secció en el punt mig de les mateixes.									

2.2. Càrregues

2.2.1. Barres

Referències:

'P1', 'P2':

- Càrregues puntuals, uniformes, en faixa i moments puntuals: 'P1' és el valor de la càrrega. 'P2' no s'utilitza.
- Càrregues trapezoïdals: 'P1' és el valor de la càrrega en el punt on comença (L1) i 'P2' és el valor de la càrrega en el punt on acaba (L2).
- Càrregues triangulars: 'P1' és el valor màxim de la càrrega. 'P2' no s'utilitza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' i 'P2' són els valors de la temperatura a les cares exteriors o paraments de la peça. L'orientació de la variació de l'increment de temperatura sobre la secció transversal dependrà de la direcció seleccionada.

'L1', 'L2':

- Càrregues i moments puntuals: 'L1' és la distància entre el nus inicial de la barra i la posició on s'aplica la càrrega. 'L2' no s'utilitza.
- Càrregues trapezoïdals, en faixa, i triangulars: 'L1' és la distància entre el nus inicial de la barra i la posició on comença la càrrega, 'L2' és la distància entre el nus inicial de la barra i la posició on acaba la càrrega.

Unitats:

- Càrregues puntuals: t
- Moments puntuals: t·m.
- Càrregues uniformes, en faixa, triangulars i trapezoïdals: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Càrregues en barres										
Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N1/N2	Pes propi	Uniforme	0.061	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Pes propi	Uniforme	0.900	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	CM 1	Uniforme	0.900	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Q 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	N 1	Uniforme	0.120	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Pes propi	Uniforme	0.027	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Pes propi	Uniforme	0.450	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	CM 1	Uniforme	0.450	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	CM 1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Q 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	N 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Pes propi	Uniforme	0.027	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Pes propi	Uniforme	0.450	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	CM 1	Uniforme	0.450	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	CM 1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Q 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	N 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Pes propi	Uniforme	0.027	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Pes propi	Uniforme	0.450	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	CM 1	Uniforme	0.450	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	CM 1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Q 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	N 1	Uniforme	0.060	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Pes propi	Uniforme	0.030	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Pes propi	Uniforme	1.800	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	CM 1	Uniforme	2.400	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	Q 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N6/N7	N 1	Uniforme	0.240	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Pes propi	Uniforme	0.030	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Pes propi	Uniforme	1.800	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	CM 1	Uniforme	2.400	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Q 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	N 1	Uniforme	0.240	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Pes propi	Uniforme	0.030	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Pes propi	Uniforme	1.800	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	CM 1	Uniforme	2.400	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Q 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	N 1	Uniforme	0.240	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Pes propi	Uniforme	0.030	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Pes propi	Uniforme	1.800	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	CM 1	Uniforme	2.400	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Q 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	N 1	Uniforme	0.240	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Pes propi	Uniforme	0.030	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Càrregues en barres										
Barra	Hipòtesi	Tipus	Valors		Posició		Direcció			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Eixos	X	Y	Z
N10/N11	Pes propi	Uniforme	1.800	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	CM 1	Uniforme	2.400	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Q 1	Uniforme	0.600	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	N 1	Uniforme	0.240	-	-	-	Globals	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultats

2.3.1. Nusos

2.3.1.1. Desplaçaments

Referències:

Dx, Dy, Dz: Desplaçaments dels nusos en eixos globals.

Gx, Gy, Gz: Girs dels nusos en eixos globals.

2.3.1.1.1. Hipòtesi

Desplaçaments dels nusos, per hipòtesis							
Referència	Descripció	Desplaçaments en eixos globals					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Pes propi	0.000	0.000	0.000	0.000	2.900	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	2.616	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.905	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.362	0.000
N2	Pes propi	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.551	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.185	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.796	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.318	0.000
N3	Pes propi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.551	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.374	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.172	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.069	0.000
N4	Pes propi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.259	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.628	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.082	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.033	0.000
N5	Pes propi	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.630	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.986	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.513	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.205	0.000
N6	Pes propi	0.000	0.000	0.000	0.000	2.662	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	3.491	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.873	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.349	0.000
N7	Pes propi	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.674	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.884	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.221	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.088	0.000



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Desplaçaments dels nusos, per hipòtesis							
Referència	Descripció	Desplaçaments en eixos globals					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N8	Pes propi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.207	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.272	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.068	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.027	0.000
N9	Pes propi	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.207	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.272	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.068	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.027	0.000
N10	Pes propi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.674	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.884	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.221	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.088	0.000
N11	Pes propi	0.000	0.000	0.000	0.000	-2.662	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.491	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.873	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.349	0.000

2.3.1.1.2. Combinacions

Desplaçaments dels nusos, per combinació								
Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplaçaments	PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	5.516	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	6.421	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	5.878	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	6.783	0.000
N2	Desplaçaments	PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.736	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.532	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.054	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.850	0.000
N3	Desplaçaments	PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.925	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.097	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.994	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.165	0.000
N4	Desplaçaments	PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.887	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.969	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.920	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.002	0.000
N5	Desplaçaments	PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.615	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.129	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.821	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.334	0.000
N6	Desplaçaments	PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	6.153	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	7.026	0.000



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Desplaçaments dels nusos, per combinació								
Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N7	Desplaçaments	PP+CM1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	6.502	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	7.375	0.000
		PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.559	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.780	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.647	0.000
N8	Desplaçaments	PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.868	0.000
		PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.479	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.547	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.506	0.000
N9	Desplaçaments	PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.574	0.000
		PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.479	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.547	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.506	0.000
N10	Desplaçaments	PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.574	0.000
		PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.559	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.780	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.647	0.000
N11	Desplaçaments	PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.868	0.000
		PP+CM1	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.153	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	0.000	0.000	-7.026	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.502	0.000
	Desplaçaments	PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	0.000	0.000	-7.375	0.000

2.3.1.1.3. Envolupants

Envolupants dels desplaçaments en nusos								
Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	5.516	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	6.783	0.000
N2	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.850	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.736	0.000
N3	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.925	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	1.165	0.000
N4	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.887	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	1.002	0.000
N5	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.334	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.615	0.000
N6	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	6.153	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	7.375	0.000
N7	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.868	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.559	0.000
N8	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.479	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	0.574	0.000
N9	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.574	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.479	0.000
N10	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	1.559	0.000



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Envolupants dels desplaçaments en nusos								
Referència	Combinació		Desplaçaments en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	1.868	0.000
N11	Desplaçaments	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	-7.375	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.153	0.000

2.3.1.2. Reaccions

Referències:

Rx, Ry, Rz: Reaccions en nusos amb desplaçaments coaccionats (forces).

Mx, My, Mz: Reaccions en nusos amb girs coaccionats (moments).

2.3.1.2.1. Hipòtesi

Reaccions als nusos, per hipòtesis							
Referència	Descripció	Reaccions en eixos globals					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Pes propi	0.000	0.000	2.733	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	2.514	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.853	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.341	0.000	0.000	0.000
N2	Pes propi	0.000	0.000	3.983	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	4.373	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	1.245	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.498	0.000	0.000	0.000
N3	Pes propi	0.000	0.000	1.101	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	2.220	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.347	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.139	0.000	0.000	0.000
N4	Pes propi	0.000	0.000	1.686	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	2.944	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.530	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.212	0.000	0.000	0.000
N5	Pes propi	0.000	0.000	0.554	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	0.999	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.174	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.070	0.000	0.000	0.000
N6	Pes propi	0.000	0.000	2.175	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	2.852	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.713	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.285	0.000	0.000	0.000
N7	Pes propi	0.000	0.000	6.193	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	8.123	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	2.031	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.812	0.000	0.000	0.000
N8	Pes propi	0.000	0.000	5.355	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	7.024	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	1.756	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.702	0.000	0.000	0.000



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Reaccions als nusos, per hipòtesis							
Referència	Descripció	Reaccions en eixos globals					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N9	Pes propi	0.000	0.000	5.355	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	7.024	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	1.756	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.702	0.000	0.000	0.000
N10	Pes propi	0.000	0.000	6.193	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	8.123	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	2.031	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.812	0.000	0.000	0.000
N11	Pes propi	0.000	0.000	2.175	0.000	0.000	0.000
	CM 1	0.000	0.000	2.852	0.000	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.000	0.713	0.000	0.000	0.000
	N 1	0.000	0.000	0.285	0.000	0.000	0.000

2.3.1.2.2. Combinacions

Reaccions als nusos, per combinació								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Formigó en fonamentacions	PP+CM1	0.000	0.000	5.247	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1	0.000	0.000	6.887	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1	0.000	0.000	6.756	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1	0.000	0.000	8.396	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	6.612	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	8.252	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	8.121	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	9.760	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	5.793	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	7.433	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	7.302	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	8.942	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	6.749	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	8.388	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	8.257	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	9.897	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	6.885	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	8.525	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	8.394	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	10.033	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	PP+CM1	0.000	0.000	5.247	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	6.100	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	5.588	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	6.441	0.000	0.000	0.000
N2	Formigó en fonamentacions	PP+CM1	0.000	0.000	8.356	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1	0.000	0.000	10.745	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1	0.000	0.000	10.979	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1	0.000	0.000	13.369	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	10.348	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	12.737	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	12.972	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	15.361	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	9.152	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	11.542	0.000	0.000	0.000



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Reaccions als nusos, per combinació								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	11.776	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	14.166	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	10.547	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	12.937	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	13.171	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	15.560	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	10.746	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	13.136	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	13.370	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	15.760	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	PP+CM1	0.000	0.000	8.356	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	9.601	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	8.854	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	10.099	0.000	0.000	0.000
N3	Formigó en fonamentacions	PP+CM1	0.000	0.000	3.321	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1	0.000	0.000	3.981	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1	0.000	0.000	4.653	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1	0.000	0.000	5.313	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	3.876	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	4.537	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	5.208	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	5.869	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	3.543	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	4.203	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	4.875	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	5.536	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	3.932	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	4.592	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	5.264	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	5.924	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	3.987	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	4.648	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	5.319	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	5.980	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	PP+CM1	0.000	0.000	3.321	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	3.668	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	3.460	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000
N4	Formigó en fonamentacions	PP+CM1	0.000	0.000	4.630	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1	0.000	0.000	5.641	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1	0.000	0.000	6.396	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1	0.000	0.000	7.407	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	5.478	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	6.489	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	7.244	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	8.256	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	4.969	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	5.980	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	6.735	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	7.747	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	5.563	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	6.574	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	7.329	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	8.341	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	5.648	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	6.659	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	7.414	0.000	0.000	0.000



REFORÇ ESTRUCTURAL

Llistats

Data: 14/06/22

Reaccions als nusos, per combinació								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	Tensions sobre el terreny	1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	8.425	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1	0.000	0.000	4.630	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	5.160	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	4.842	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	5.372	0.000	0.000	0.000
N5	Formigó en fonamentacions	PP+CM1	0.000	0.000	1.553	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1	0.000	0.000	1.886	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1	0.000	0.000	2.152	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1	0.000	0.000	2.485	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	1.832	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	2.165	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	2.431	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	2.764	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	1.665	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	1.997	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	2.264	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	2.596	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	1.860	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	2.193	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	2.459	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	2.792	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	1.888	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	2.221	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	2.487	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	2.820	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	PP+CM1	0.000	0.000	1.553	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	1.727	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	1.623	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	1.797	0.000	0.000	0.000
N6	Formigó en fonamentacions	PP+CM1	0.000	0.000	5.027	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1	0.000	0.000	6.332	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1	0.000	0.000	6.738	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1	0.000	0.000	8.043	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	6.168	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	7.473	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	7.879	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	9.184	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	5.483	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	6.788	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	7.195	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	8.500	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	6.282	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	7.587	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	7.994	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	9.298	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	6.396	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	7.701	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	8.108	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	9.412	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	PP+CM1	0.000	0.000	5.027	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	5.740	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	5.312	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	6.025	0.000	0.000	0.000
N7	Formigó en fonamentacions	PP+CM1	0.000	0.000	14.317	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1	0.000	0.000	18.032	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1	0.000	0.000	19.191	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1	0.000	0.000	22.906	0.000	0.000	0.000



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Reaccions als nusos, per combinació								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	17.566	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	21.282	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	22.440	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	26.156	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	15.616	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	19.332	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	20.490	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	24.206	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	17.891	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	21.607	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	22.765	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	26.481	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	18.216	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	21.932	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	23.090	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	26.806	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	PP+CM1	0.000	0.000	14.317	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	16.347	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	15.129	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	17.160	0.000	0.000	0.000
N8	Formigó en fonamentacions	PP+CM1	0.000	0.000	12.380	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1	0.000	0.000	15.593	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1	0.000	0.000	16.594	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1	0.000	0.000	19.807	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	15.189	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	18.403	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	19.404	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	22.617	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	13.503	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	16.717	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	17.718	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	20.931	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	15.470	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	18.683	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	19.685	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	22.898	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	15.751	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	18.964	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	19.966	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	23.179	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	PP+CM1	0.000	0.000	12.380	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	14.136	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	13.082	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	14.838	0.000	0.000	0.000
N9	Formigó en fonamentacions	PP+CM1	0.000	0.000	12.380	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1	0.000	0.000	15.593	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1	0.000	0.000	16.594	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1	0.000	0.000	19.807	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	15.189	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	18.403	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	19.404	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	22.617	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	13.503	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	16.717	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	17.718	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	20.931	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	15.470	0.000	0.000	0.000



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Reaccions als nusos, per combinació								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	18.683	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	19.685	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	22.898	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	15.751	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	18.964	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	19.966	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	23.179	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	PP+CM1	0.000	0.000	12.380	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	14.136	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	13.082	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	14.838	0.000	0.000	0.000
N10	Formigó en fonamentacions	PP+CM1	0.000	0.000	14.317	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1	0.000	0.000	18.032	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1	0.000	0.000	19.191	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1	0.000	0.000	22.906	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	17.566	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	21.282	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	22.440	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	26.156	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	15.616	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	19.332	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	20.490	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	24.206	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	17.891	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	21.607	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	22.765	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	26.481	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	18.216	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	21.932	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	23.090	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	26.806	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	PP+CM1	0.000	0.000	14.317	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	16.347	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	15.129	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	17.160	0.000	0.000	0.000
N11	Formigó en fonamentacions	PP+CM1	0.000	0.000	5.027	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1	0.000	0.000	6.332	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1	0.000	0.000	6.738	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1	0.000	0.000	8.043	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	6.168	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	7.473	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	7.879	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1	0.000	0.000	9.184	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	5.483	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·N1	0.000	0.000	6.788	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	7.195	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·N1	0.000	0.000	8.500	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	6.282	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	7.587	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	7.994	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.12·Q1+1.6·N1	0.000	0.000	9.298	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	6.396	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	7.701	0.000	0.000	0.000
		PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	8.108	0.000	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·CM1+1.6·Q1+0.8·N1	0.000	0.000	9.412	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	PP+CM1	0.000	0.000	5.027	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1	0.000	0.000	5.740	0.000	0.000	0.000



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Reaccions als nusos, per combinació								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+CM1+N1	0.000	0.000	5.312	0.000	0.000	0.000
		PP+CM1+Q1+N1	0.000	0.000	6.025	0.000	0.000	0.000

Nota: Les combinacions de formigó indicades són les mateixes que s'utilitzen per a comprovar l'estat límit d'equilibri en la fonamentació.

2.3.1.2.3. Envolupants

Envolupants de les reaccions en nusos								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	5.247	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	10.033	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	5.247	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	6.441	0.000	0.000	0.000
N2	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	8.356	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	15.760	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	8.356	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	10.099	0.000	0.000	0.000
N3	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	3.321	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	5.980	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	3.321	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	3.807	0.000	0.000	0.000
N4	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	4.630	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	8.425	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	4.630	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	5.372	0.000	0.000	0.000
N5	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	1.553	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	2.820	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	1.553	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	1.797	0.000	0.000	0.000
N6	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	5.027	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	9.412	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	5.027	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	6.025	0.000	0.000	0.000
N7	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	14.317	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	26.806	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	14.317	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	17.160	0.000	0.000	0.000
N8	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	12.380	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	23.179	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	12.380	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	14.838	0.000	0.000	0.000
N9	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	12.380	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	23.179	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	12.380	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	14.838	0.000	0.000	0.000
N10	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	14.317	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	26.806	0.000	0.000	0.000
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	14.317	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	17.160	0.000	0.000	0.000
N11	Formigó en fonamentacions	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	5.027	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	9.412	0.000	0.000	0.000



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Envolupants de les reaccions en nusos								
Referència	Combinació		Reaccions en eixos globals					
	Tipus	Descripció	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	Tensions sobre el terreny	Valor mínim de l'envolupant	0.000	0.000	5.027	0.000	0.000	0.000
		Valor màxim de l'envolupant	0.000	0.000	6.025	0.000	0.000	0.000

Nota: Les combinacions de formigó indicades són les mateixes que s'utilitzen per a comprovar l'estat límit d'equilibri en la fonamentació.

2.3.2. Barres

2.3.2.1. Esforços

Referències:

N: Esforç axial (t)

Vy: Esforç tallant segons l'eix local Y de la barra. (t)

Vz: Esforç tallant segons l'eix local Z de la barra. (t)

Mt: Moment torçor (t·m)

My: Moment flector en el pla 'XZ' (gir de la secció respecte a l'eix local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Moment flector en el pla 'XY' (gir de la secció respecte a l'eix local 'Z' de la barra). (t·m)

2.3.2.1.1. Hipòtesi

Esforços en barres, per hipòtesis											
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N1/N2	Pes propi	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.733	-2.012	-1.291	-0.571	0.150	0.871	1.592	2.312	3.033
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	1.779	3.018	3.716	3.874	3.491	2.568	1.104	-0.901
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.514	-1.839	-1.164	-0.489	0.186	0.861	1.536	2.211	2.886
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	1.633	2.759	3.379	3.493	3.101	2.202	0.797	-1.114
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.853	-0.628	-0.403	-0.178	0.047	0.272	0.497	0.722	0.947
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.555	0.942	1.160	1.209	1.089	0.801	0.344	-0.282
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.341	-0.251	-0.161	-0.071	0.019	0.109	0.199	0.289	0.379
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.222	0.377	0.464	0.484	0.436	0.320	0.138	-0.113
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis											
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N2/N3	Pes propi	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.950	-0.745	-0.541	-0.439	-0.234	-0.030	0.174	0.276	0.481
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.901	-0.537	-0.262	-0.157	-0.013	0.044	0.013	-0.035	-0.197



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

[illegible][illegible][illegible]



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Esforços en barres, per hipòtesis											
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.643 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
		Vz	-0.876	-0.671	-0.569	-0.365	-0.161	0.044	0.248	0.350	0.554
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.482	-0.150	-0.018	0.183	0.295	0.320	0.258	0.194	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.551	-1.187	-1.005	-0.641	-0.276	0.088	0.452	0.634	0.999
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.829	-0.242	-0.008	0.345	0.542	0.582	0.466	0.350	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.276	-0.211	-0.179	-0.115	-0.051	0.014	0.078	0.110	0.174
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.152	-0.047	-0.005	0.058	0.093	0.101	0.081	0.061	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.110	-0.084	-0.072	-0.046	-0.020	0.006	0.031	0.044	0.070
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.061	-0.019	-0.002	0.023	0.037	0.040	0.032	0.024	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esforços en barres, per hipòtesis											
Barra	Hipòtesi	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.643 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N6/N7	Pes propi	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.175	-1.390	-0.998	-0.214	0.570	1.354	2.138	2.530	3.315
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.764	1.020	1.280	1.204	0.791	0.043	-0.457	-1.710
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CM 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-2.852	-1.824	-1.310	-0.281	0.748	1.776	2.805	3.319	4.348
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	1.002	1.338	1.679	1.579	1.038	0.056	-0.600	-2.243
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.713	-0.456	-0.327	-0.070	0.187	0.444	0.701	0.830	1.087
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.251	0.334	0.420	0.395	0.259	0.014	-0.150	-0.561
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.285	-0.182	-0.131	-0.028	0.075	0.178	0.280	0.332	0.435
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.100	0.134	0.168	0.158	0.104	0.006	-0.060	-0.224
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



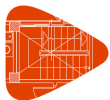


Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

[illegible][illegible]



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

[illegible][illegible]



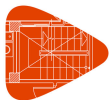
Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

2.3.2.1.2. Combinacions

[illegible]



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

[illegible][illegible]



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Esforços en barres, per combinació													
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra									
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
		0.8-PP+0.8-CM1+1.5-Q1	My	-2.719	-1.474	-0.558	-0.223	0.200	0.294	0.059	-0.182	-0.910	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.397	-1.845	-1.294	-1.018	-0.467	0.084	0.635	0.911	1.462	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.034	-1.125	-0.453	-0.205	0.114	0.196	0.041	-0.124	-0.633	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+0.8-CM1+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.919	-2.255	-1.592	-1.260	-0.596	0.068	0.731	1.063	1.721	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.530	-1.421	-0.597	-0.291	0.107	0.220	0.049	-0.143	-0.741	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.35-CM1+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.215	-2.463	-1.711	-1.336	-0.584	0.168	0.919	1.295	2.047	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.647	-1.430	-0.536	-0.209	0.202	0.291	0.058	-0.179	-0.895	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-CM1+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.737	-2.873	-2.009	-1.577	-0.713	0.151	1.015	1.447	2.311	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-3.142	-1.726	-0.680	-0.296	0.195	0.316	0.066	-0.198	-1.004	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+0.8-CM1+1.5-N1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.128	-1.635	-1.141	-0.895	-0.401	0.092	0.586	0.832	1.326	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.781	-0.974	-0.379	-0.161	0.117	0.183	0.038	-0.114	-0.577	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+0.8-CM1+1.5-N1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.651	-2.045	-1.439	-1.136	-0.530	0.076	0.681	0.984	1.590	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.276	-1.270	-0.523	-0.247	0.110	0.207	0.045	-0.133	-0.685	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.35-CM1+1.5-N1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.946	-2.253	-1.559	-1.212	-0.518	0.176	0.870	1.216	1.910	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.393	-1.279	-0.462	-0.166	0.205	0.278	0.054	-0.169	-0.839	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-CM1+1.5-N1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.469	-2.662	-1.856	-1.453	-0.647	0.159	0.965	1.368	2.175	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.889	-1.575	-0.606	-0.252	0.198	0.303	0.062	-0.188	-0.947	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+0.8-CM1+1.05-Q1+1.5-N1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.441	-1.881	-1.320	-1.039	-0.478	0.083	0.644	0.924	1.485	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My	-2.077		-1.151	-0.465	-0.212	0.113	0.198	0.042	-0.126	-0.642			
Mz	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
1.35-PP+0.8-CM1+1.05-Q1+1.5-N1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz	-2.964	-2.290	-1.617	-1.280	-0.607	0.066	0.739	1.076	1.749			
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	-2.572	-1.446	-0.609	-0.298	0.106	0.222	0.049	-0.145	-0.751			
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
0.8-PP+1.35-CM1+1.05-Q1+1.5-N1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz	-3.259	-2.498	-1.737	-1.356	-0.595	0.166	0.928	1.308	2.070			
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	-2.689	-1.455	-0.548	-0.217	0.202	0.293	0.059	-0.181	-0.904			
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
1.35-PP+1.35-CM1+1.05-Q1+1.5-N1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Vz	-3.782	-2.908	-2.034	-1.598	-0.724	0.150	1.023	1.460	2.334			
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	My	-3.185	-1.751	-0.692	-0.303	0.195	0.318	0.066	-0.200	-1.013			
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
0.8-PP+0.8-CM1+1.5-Q1+0.75-N1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Esforços en barres, per combinació												
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.486	-1.916	-1.345	-1.060	-0.489	0.081	0.652	0.937	1.508
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.119	-1.176	-0.477	-0.219	0.113	0.200	0.043	-0.128	-0.652
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+0.8-CM1+1.5-Q1+0.75-N1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.008	-2.325	-1.643	-1.301	-0.618	0.065	0.748	1.089	1.772
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-2.614	-1.471	-0.621	-0.306	0.106	0.224	0.050	-0.147	-0.760
		0.8-PP+1.35-CM1+1.5-Q1+0.75-N1	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.304	-2.533	-1.762	-1.377	-0.606	0.165	0.936	1.321	2.092
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	1.35-PP+1.35-CM1+1.5-Q1+0.75-N1	My	-2.732	-1.481	-0.560	-0.224	0.201	0.295	0.060	-0.182	-0.914	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-3.826	-2.943	-2.060	-1.618	-0.735	0.148	1.032	1.473	2.357	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	-3.227	-1.776	-0.704	-0.310	0.194	0.320	0.067	-0.202	-1.022	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Esforços en barres, per combinació												
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N3/N4	Acer laminat	0.8-PP+0.8-CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.422	-0.967	-0.512	-0.285	0.170	0.625	1.080	1.307	1.762
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.539	-0.027	0.290	0.375	0.400	0.230	-0.136	-0.391	-1.049
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+0.8-CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.763	-1.196	-0.629	-0.345	0.222	0.789	1.357	1.640	2.207
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.648	-0.014	0.377	0.482	0.508	0.291	-0.169	-0.490	-1.314
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.35-CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.059	-1.404	-0.748	-0.421	0.235	0.890	1.545	1.873	2.528
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.802	-0.060	0.401	0.527	0.567	0.326	-0.196	-0.562	-1.505
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.400	-1.632	-0.865	-0.481	0.287	1.054	1.822	2.206	2.973
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.910	-0.046	0.489	0.633	0.675	0.387	-0.229	-0.660	-1.770
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+0.8-CM1+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.715	-1.164	-0.612	-0.337	0.215	0.766	1.317	1.593	2.144
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.633	-0.016	0.365	0.466	0.493	0.282	-0.164	-0.476	-1.276
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+0.8-CM1+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.056	-1.392	-0.729	-0.397	0.267	0.930	1.594	1.926	2.590
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.741	-0.002	0.452	0.573	0.601	0.344	-0.197	-0.574	-1.541
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.35-CM1+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.352	-1.600	-0.848	-0.473	0.279	1.031	1.782	2.158	2.910
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.895	-0.048	0.476	0.618	0.659	0.379	-0.224	-0.646	-1.733
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-CM1+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.693	-1.829	-0.965	-0.533	0.331	1.195	2.059	2.491	3.355
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.004	-0.035	0.564	0.724	0.767	0.440	-0.257	-0.745	-1.999
Mz	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		



REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Esforços en barres, per combinació													
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra									
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m	
		0.8-PP+0.8-CM1+1.5-N1	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.539	-1.046	-0.552	-0.306	0.188	0.681	1.175	1.421	1.915	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.577	-0.023	0.320	0.412	0.437	0.251	-0.147	-0.425	-1.140	
		1.35-PP+0.8-CM1+1.5-N1	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.880	-1.275	-0.669	-0.366	0.240	0.846	1.452	1.755	2.360	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.685	-0.009	0.407	0.518	0.545	0.312	-0.180	-0.523	-1.405	
		0.8-PP+1.35-CM1+1.5-N1	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.176	-1.482	-0.788	-0.441	0.252	0.946	1.640	1.987	2.681	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.839	-0.055	0.431	0.563	0.604	0.347	-0.207	-0.596	-1.596	
		1.35-PP+1.35-CM1+1.5-N1	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.517	-1.711	-0.905	-0.502	0.305	1.111	1.917	2.320	3.126	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.947	-0.041	0.519	0.670	0.712	0.409	-0.240	-0.694	-1.861	
		0.8-PP+0.8-CM1+1.05-Q1+1.5-N1	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.744	-1.183	-0.622	-0.342	0.219	0.780	1.341	1.621	2.182	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.642	-0.015	0.372	0.475	0.502	0.288	-0.167	-0.484	-1.299	
		1.35-PP+0.8-CM1+1.05-Q1+1.5-N1	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.085	-1.412	-0.739	-0.402	0.271	0.945	1.618	1.954	2.628	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.751	-0.001	0.460	0.582	0.610	0.349	-0.200	-0.582	-1.564	
		0.8-PP+1.35-CM1+1.05-Q1+1.5-N1	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.381	-1.620	-0.858	-0.478	0.284	1.045	1.806	2.187	2.948	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.904	-0.047	0.484	0.627	0.669	0.384	-0.227	-0.655	-1.755	
		1.35-PP+1.35-CM1+1.05-Q1+1.5-N1	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.722	-1.848	-0.975	-0.538	0.336	1.209	2.083	2.520	3.394	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.013	-0.034	0.571	0.733	0.777	0.446	-0.260	-0.753	-2.020	
		0.8-PP+0.8-CM1+1.5-Q1+0.75-N1	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.774	-1.203	-0.632	-0.347	0.223	0.794	1.365	1.650	2.220	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.652	-0.014	0.380	0.485	0.511	0.293	-0.170	-0.493	-1.322	
		1.35-PP+0.8-CM1+1.5-Q1+0.75-N1	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.115	-1.432	-0.749	-0.407	0.276	0.959	1.642	1.983	2.666	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-0.760	0.000	0.467	0.591	0.619	0.355	-0.202	-0.591	-1.587	
	0.8-PP+1.35-CM1+1.5-Q1+0.75-N1	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-2.410	-1.639	-0.868	-0.483	0.288	1.059	1.830	2.215	2.986		
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	-0.914	-0.046	0.491	0.636	0.678	0.389	-0.230	-0.663	-1.778		
	1.35-PP+1.35-CM1+1.5-Q1+0.75-N1	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	-2.751	-1.868	-0.985	-0.543	0.340	1.224	2.107	2.549	3.432		
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	-1.022	-0.032	0.579	0.743	0.786	0.451	-0.263	-0.762	-2.043		



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Esforços en barres, per combinació												
Barra	Combinació		Esforç	Posicions en la barra								
	Tipus	Descripció		0.000 m	0.429 m	0.643 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N4/N5	Acer laminat	0.8-PP+0.8-CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-1.942	-1.487	-1.259	-0.805	-0.350	0.105	0.560	0.787	1.242
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.049	-0.314	-0.020	0.422	0.670	0.722	0.579	0.435	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+0.8-CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.423	-1.856	-1.573	-1.005	-0.438	0.129	0.696	0.980	1.547
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.314	-0.397	-0.030	0.523	0.832	0.898	0.721	0.542	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.35-CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.795	-2.140	-1.812	-1.157	-0.502	0.154	0.809	1.136	1.792
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.505	-0.448	-0.024	0.612	0.967	1.042	0.836	0.627	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-CM1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.277	-2.509	-2.125	-1.358	-0.590	0.178	0.945	1.329	2.096
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.770	-0.530	-0.034	0.712	1.130	1.218	0.978	0.734	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+0.8-CM1+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.355	-1.804	-1.528	-0.977	-0.425	0.126	0.677	0.953	1.504
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.276	-0.385	-0.028	0.508	0.809	0.873	0.701	0.526	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+0.8-CM1+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.837	-2.173	-1.841	-1.177	-0.514	0.150	0.813	1.145	1.809
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.541	-0.468	-0.038	0.609	0.971	1.049	0.843	0.633	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.35-CM1+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.208	-2.457	-2.081	-1.329	-0.578	0.174	0.926	1.302	2.053
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.733	-0.519	-0.032	0.698	1.107	1.193	0.958	0.719	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-CM1+1.5-Q1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.690	-2.826	-2.394	-1.530	-0.666	0.198	1.062	1.494	2.358
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.998	-0.601	-0.042	0.799	1.269	1.369	1.099	0.826	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+0.8-CM1+1.5-N1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.107	-1.614	-1.367	-0.873	-0.380	0.113	0.607	0.854	1.347
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.140	-0.343	-0.023	0.457	0.725	0.782	0.628	0.472	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+0.8-CM1+1.5-N1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.589	-1.983	-1.680	-1.074	-0.468	0.137	0.743	1.046	1.652
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.405	-0.425	-0.033	0.557	0.888	0.959	0.770	0.578	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+1.35-CM1+1.5-N1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.960	-2.267	-1.920	-1.226	-0.532	0.162	0.856	1.202	1.896
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.596	-0.476	-0.028	0.646	1.023	1.103	0.885	0.664	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-CM1+1.5-N1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-3.442	-2.636	-2.233	-1.427	-0.620	0.186	0.992	1.395	2.201
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-1.861	-0.559	-0.037	0.747	1.186	1.279	1.026	0.771	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		0.8-PP+0.8-CM1+1.05-Q1+1.5-N1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.396	-1.835	-1.555	-0.994	-0.433	0.128	0.689	0.969	1.530



REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

[illegible][illegible]



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

[illegible]



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL
Data: 14/06/22

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N1/N2	Acer laminat	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-8.619	-6.330	-4.041	-1.751	0.269	1.385	2.502	3.618	4.735
		Vz _{màx}	-4.198	-3.081	-1.965	-0.848	0.538	2.827	5.116	7.406	9.695
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	2.730	4.622	5.677	5.894	5.274	3.816	1.521	-3.227
		My _{màx}	0.000	5.606	9.495	11.667	12.122	10.860	7.882	3.186	-1.611
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N2/N3	Acer laminat	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-3.826	-2.943	-2.060	-1.618	-0.735	0.065	0.552	0.780	1.235
		Vz _{màx}	-1.949	-1.495	-1.040	-0.812	-0.357	0.181	1.032	1.473	2.357
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-3.227	-1.776	-0.704	-0.310	0.106	0.174	0.035	-0.202	-1.022
		My _{màx}	-1.611	-0.873	-0.330	-0.132	0.207	0.320	0.067	-0.108	-0.539
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N3/N4	Acer laminat	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-2.751	-1.868	-0.985	-0.543	0.170	0.625	1.080	1.307	1.762
		Vz _{màx}	-1.422	-0.967	-0.512	-0.285	0.340	1.224	2.107	2.549	3.432
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-1.022	-0.060	0.290	0.375	0.400	0.230	-0.263	-0.762	-2.043
		My _{màx}	-0.539	0.000	0.579	0.743	0.786	0.451	-0.136	-0.391	-1.049
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.429 m	0.643 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	2.571 m	3.000 m
N4/N5	Acer laminat	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-3.773	-2.889	-2.448	-1.564	-0.681	0.105	0.560	0.787	1.242
		Vz _{màx}	-1.942	-1.487	-1.259	-0.805	-0.350	0.202	1.086	1.527	2.411
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-2.043	-0.616	-0.044	0.422	0.670	0.722	0.579	0.435	0.000



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	3.000 m
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-9.688	-6.778	-3.868	-2.413	0.248	1.698	3.148	5.323
		Vz _{màx}	-4.828	-3.378	-1.928	-1.202	0.497	3.407	6.317	10.682
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-4.854	-1.326	0.476	0.812	1.016	0.599	-0.881	-6.346
		My _{màx}	-2.419	-0.661	0.956	1.629	2.039	1.202	-0.439	-3.162
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.429 m	0.857 m	1.071 m	1.500 m	1.929 m	2.357 m	3.000 m
N10/N11	Acer laminat	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-12.300	-9.390	-6.480	-5.025	-2.115	0.396	1.846	4.022
		Vz _{màx}	-6.130	-4.680	-3.229	-2.504	-1.054	0.795	3.705	8.070
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-6.346	-1.698	0.849	1.463	2.226	2.367	1.886	1.413
		My _{màx}	-3.162	-0.846	1.703	2.936	4.466	4.749	3.785	2.835
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{màx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.2.2. Resistència

Referències:

N: Esforç axial (t)

Vy: Esforç tallant segons l'eix local Y de la barra. (t)

Vz: Esforç tallant segons l'eix local Z de la barra. (t)

Mt: Moment torçor (t·m)

My: Moment flector en el pla 'XZ' (gir de la secció respecte a l'eix local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Moment flector en el pla 'XY' (gir de la secció respecte a l'eix local 'Z' de la barra). (t·m)

Es esforços indicats són els corresponents a la combinació pèssima, és dir, aquella que demana la màxima resistència de la secció.

Origen dels esforços pèssims:

- G: Només gravitatòries
- GV: Gravitatòries + vent
- GS: Gravitatòries + sisme
- GVS: Gravitatòries + vent + sisme

η: Aprofitament de la resistència. La barra compleix amb les condicions de resistència de la norma si es compleix que $\eta \leq 100 \%$.

Comprovació de resistència										
Barra	η (%)	Posició (m)	Esforços pèssims						Origen	Estat
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	51.55	3.000	0.000	0.000	0.538	0.000	12.122	0.000	G	Compleix
N2/N3	73.16	0.000	0.000	0.000	-3.826	0.000	-3.227	0.000	G	Compleix



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Comprovació de resistència										
Barra	η (%)	Posició (m)	Esforços pèssims						Origen	Estat
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N3/N4	46.32	3.000	0.000	0.000	3.432	0.000	-2.043	0.000	G	Compleix
N4/N5	46.32	0.000	0.000	0.000	-3.773	0.000	-2.043	0.000	G	Compleix
N6/N7	87.19	3.000	0.000	0.000	12.300	0.000	-6.346	0.000	G	Compleix
N7/N8	87.04	0.000	0.000	0.000	-10.682	0.000	-6.346	0.000	G	Compleix
N8/N9	66.58	0.000	0.000	0.000	-10.185	0.000	-4.854	0.000	G	Compleix
N9/N10	87.04	3.000	0.000	0.000	10.682	0.000	-6.346	0.000	G	Compleix
N10/N11	87.19	0.000	0.000	0.000	-12.300	0.000	-6.346	0.000	G	Compleix

2.3.2.3. Fletxes

Referències:

Pos.: Valor de la coordenada sobre l'eix 'X' local del grup de fletxa en el punt on es produeix el valor pèssim de la fletxa.

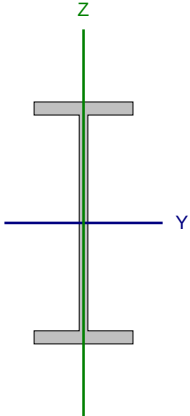
L.: Distància entre dos punts de tall consecutius de la deformada amb la recta que uneix els nusos extrems del grup de fletxa.

Fletxes								
Grup	Fletxa màxima absoluta xy Fletxa màxima relativa xy		Fletxa màxima absoluta xz Fletxa màxima relativa xz		Fletxa activa absoluta xy Fletxa activa relativa xy		Fletxa activa absoluta xz Fletxa activa relativa xz	
	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)	Pos. (m)	Fletxa (mm)
N1/N2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	3.000 3.000	12.77 L/469.8	0.000 -	0.00 L/(>1000)	3.000 3.000	2.39 L/(>1000)
N2/N3	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.643 0.643	1.37 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.857 0.643	0.32 L/(>1000)
N3/N4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.286 1.286	2.21 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.286 1.286	0.34 L/(>1000)
N4/N5	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.714 1.714	4.58 L/654.6	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.714 1.714	0.61 L/(>1000)
N6/N7	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.286 1.286	6.60 L/454.4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.286 1.286	1.09 L/(>1000)
N7/N8	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.500 1.500	2.13 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.500 1.500	0.35 L/(>1000)
N8/N9	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.500 1.500	3.48 L/862.5	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.500 1.500	0.58 L/(>1000)
N9/N10	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.500 1.500	2.13 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.500 1.500	0.35 L/(>1000)
N10/N11	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.714 1.714	6.60 L/454.4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.714 1.714	1.09 L/(>1000)



2.3.2.4. Comprovacions E.L.U. (Complert)

Barra N1/N2

Perfil: IPN 320 Material: Acer (S275 (UNE-EN 10025-2))							
	Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
	Inicial	Final		Àrea (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N1	N2	6.000	77.70	12510.00	555.00	72.50
	Notes: ⁽¹⁾ Inèrcia respecte l'eix indicat ⁽²⁾ Moment d'inèrcia a torsió uniforme						
		Vinclament		Vinclament lateral			
		Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	6.000	6.000	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C ₁	-		1.000			
Notació: b: Coeficient de vinclament L _K : Longitud de vinclament (m) C _m : Coeficient de moments C ₁ : Factor de modificació per al moment crític							

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Codi estructural, Article A25.8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

$$24.82 \leq 286.10 \quad \checkmark$$

On:

h_w: Cantell de l'ànimat_w: Gruix de l'ànima.A_w: Àrea de l'ànima.A_{fc}: Àrea eficaç de l'ala comprimida.

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.

E: Mòdul d'elasticitat longitudinal.

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

$$h_w : 285.40 \text{ mm}$$

$$t_w : 11.50 \text{ mm}$$

$$A_w : 32.82 \text{ cm}^2$$

$$A_{fc} : 22.66 \text{ cm}^2$$

$$k : 0.30$$

$$E : 2140673 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yf} : 2701.33 \text{ kp/cm}^2$$

Resistència a tracció (Codi Estructural, Article A22.6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (Codi Estructural, Article A22.6.2.4)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.



Resistència a flexió eix Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.516} \quad \checkmark$$

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.000 m del nus N1, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

M_{Ed}^+ : Valor de càlcul del moment flector.

$$M_{Ed}^+ : \underline{12.122} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Per flexió negativa:

M_{Ed}^- : Valor de càlcul del moment flector.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{23.514} \text{ t}\cdot\text{m}$$

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple.

$$\text{Classe} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic de la secció.

$$W_{pl,y} : \underline{914.00} \text{ cm}^3$$

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

$$f_y : \underline{2701.33} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistència a vinclament lateral: (Codi Estructural, Article 6.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a tall Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.170} \quad \checkmark$$

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N2, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

$$V_{Ed} : \underline{9.695} \quad t$$

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0} \sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{56.952} \quad t$$

On:

A_v : Àrea transversal a tallant.

$$A_v : \underline{38.34} \quad \text{cm}^2$$

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Essent:

A: Àrea de la secció transversal.

$$A : \underline{77.70} \quad \text{cm}^2$$

b: Ample total de la secció.

$$b : \underline{131.00} \quad \text{mm}$$

t_f : Espessor de l'ala.

$$t_f : \underline{17.30} \quad \text{mm}$$

t_w : Gruix de l'ànima.

$$t_w : \underline{11.50} \quad \text{mm}$$

r: Radi d'acord entre ala i ànima.

$$r : \underline{11.50} \quad \text{mm}$$

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

$$f_y : \underline{2701.33} \quad \text{kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abonyegament per tallant de l'ànima: (Codi estructural, Article A25.5)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

$$22.82 < 56.50 \quad \checkmark$$

On:

I_w : Esveltesa de l'ànima.

$$I_w : \underline{22.82}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

I_{max} : Esveltesa màxima.

$$I_{max} : \underline{56.50}$$

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

h: Coeficient que permet considerar la resistència addicional en règim plàstic deguda a l'enduriment per deformació del material.

$$h : \underline{1.20}$$

e: Factor de reducció.

$$e : \underline{0.94}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref} : Límit elàstic de referència.

$$f_{ref} : \underline{2395.51} \quad \text{kp/cm}^2$$

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

$$f_y : \underline{2701.33} \quad \text{kp/cm}^2$$



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a tall Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$7.475 \text{ t} \leq 28.476 \text{ t} \quad \checkmark$$

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.375 m del nus N1, per a la combinació d'accions $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q1 + 0.75 \cdot N1$.

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

$$V_{Ed} : \underline{7.475} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Valor de càlcul de la resistència a esforç tallant.

$$V_{c,Rd} : \underline{56.952} \text{ t}$$

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

Resistència a flexió i axial combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.9)

No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flectors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.10)

No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a torsió (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

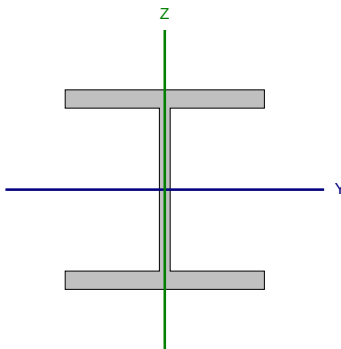
No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.



Barra N2/N3

Perfil: HE 120 B Material: Acer (S275 (UNE-EN 10025-2))							
	Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
	Inicial	Final		Àrea (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N2	N3	3.000	34.01	864.37	317.52	13.84
	Notes: ⁽¹⁾ Inèrcia respecte l'eix indicat ⁽²⁾ Moment d'inèrcia a torsió uniforme						
		Vinclament		Vinclament lateral			
		Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	3.000	3.000	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C ₁	-		1.000			
Notació: b: Coeficient de vinclament L _K : Longitud de vinclament (m) C _m : Coeficient de moments C ₁ : Factor de modificació per al moment crític							

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Codi estructural, Article A25.8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

$$15.08 \leq 159.14 \quad \checkmark$$

On:

h_w: Cantell de l'ànimat_w: Gruix de l'ànima.A_w: Àrea de l'ànima.A_{fc}: Àrea eficaç de l'ala comprimida.

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.

E: Mòdul d'elasticitat longitudinal.

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

$$h_w : \underline{98.00} \text{ mm}$$

$$t_w : \underline{6.50} \text{ mm}$$

$$A_w : \underline{6.37} \text{ cm}^2$$

$$A_{fc} : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$$k : \underline{0.30}$$

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yf} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Resistència a tracció (Codi Estructural, Article A22.6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (Codi Estructural, Article A22.6.2.4)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a flexió eix Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.732 ✓

Per flexió positiva:

M_{Ed}^+ : Valor de càlcul del moment flector.

M_{Ed}^+ : 0.000 t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N2, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

M_{Ed}^- : Valor de càlcul del moment flector.

M_{Ed}^- : 3.227 t·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 4.411 t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple.

Classe : 1

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic de la secció.

$W_{pl,y}$: 165.21 cm³

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament lateral: (Codi Estructural, Article 6.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a tall Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.226 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N2, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

V_{Ed} : 3.826 t

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0} \sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 16.895 t

On:

A_v : Àrea transversal a tallant.

A_v : 10.96 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Essent:

A: Àrea de la secció transversal.

A : 34.01 cm²

b: Ample total de la secció.

b : 120.00 mm

t_f : Espessor de l'ala.

t_f : 11.00 mm

t_w : Gruix de l'ànima.

t_w : 6.50 mm

r: Radi d'acord entre ala i ànima.

r : 12.00 mm

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (Codi estructural, Article A25.5)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

11.38 < 55.46 ✓

On:

I_w : Esveltesa de l'ànima.

I_w : 11.38

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

I_{max} : Esveltesa màxima.

I_{max} : 55.46

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

h: Coeficient que permet considerar la resistència addicional en règim plàstic deguda a l'enduriment per deformació del material.

h : 1.20

e: Factor de reducció.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref} : Límit elàstic de referència.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a tall Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$3.826 \text{ t} \leq 8.448 \text{ t} \quad \checkmark$$

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q1 + 0.75 \cdot N1$.

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

V_{Ed} : 3.826 t

$V_{c,Rd}$: Valor de càlcul de la resistència a esforç tallant.

$V_{c,Rd}$: 16.895 t

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió i axial combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.9)

No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flectors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.10)

No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a torsió (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

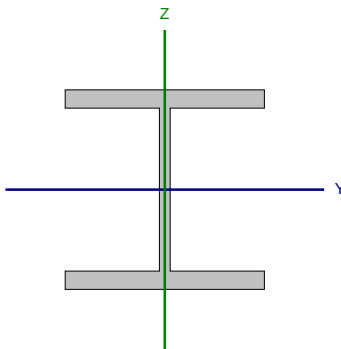
No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.



Barra N3/N4

Perfil: HE 120 B Material: Acer (S275 (UNE-EN 10025-2))							
	Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
	Inicial	Final		Àrea (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N3	N4	3.000	34.01	864.37	317.52	13.84
	Notes:						
	⁽¹⁾ Inèrcia respecte l'eix indicat						
	⁽²⁾ Moment d'inèrcia a torsió uniforme						
		Vinclament		Vinclament lateral			
		Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	3.000	3.000	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notació:							
b: Coeficient de vinclament							
L _K : Longitud de vinclament (m)							
C _m : Coeficient de moments							
C ₁ : Factor de modificació per al moment crític							

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Codi estructural, Article A25.8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

15.08 ≤ 159.14 ✓

On:

h_w: Cantell de l'ànimat_w: Gruix de l'ànima.A_w: Àrea de l'ànima.A_{fc}: Àrea eficaç de l'ala comprimida.

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.

E: Mòdul d'elasticitat longitudinal.

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

h_w : 98.00 mmt_w : 6.50 mmA_w : 6.37 cm²A_{fc} : 13.20 cm²

k : 0.30

E : 2140673 kp/cm²f_{yf} : 2803.26 kp/cm²

Resistència a tracció (Codi Estructural, Article A22.6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (Codi Estructural, Article A22.6.2.4)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a flexió eix Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.463 ✓

Per flexió positiva:

M_{Ed}^+ : Valor de càlcul del moment flector.

M_{Ed}^+ : 0.000 t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N4, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

M_{Ed}^- : Valor de càlcul del moment flector.

M_{Ed}^- : 2.043 t·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 4.411 t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple.

Classe : 1

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic de la secció.

$W_{pl,y}$: 165.21 cm³

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament lateral: (Codi Estructural, Article 6.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a tall Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.203 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N4, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

V_{Ed} : 3.432 t

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0} \sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 16.895 t

On:

A_v : Àrea transversal a tallant.

A_v : 10.96 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Essent:

A: Àrea de la secció transversal.

A : 34.01 cm²

b: Ample total de la secció.

b : 120.00 mm

t_f : Espessor de l'ala.

t_f : 11.00 mm

t_w : Gruix de l'ànima.

t_w : 6.50 mm

r: Radi d'acord entre ala i ànima.

r : 12.00 mm

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (Codi estructural, Article A25.5)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

11.38 < 55.46 ✓

On:

I_w : Esveltesa de l'ànima.

I_w : 11.38

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

I_{max} : Esveltesa màxima.

I_{max} : 55.46

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

h: Coeficient que permet considerar la resistència addicional en règim plàstic deguda a l'enduriment per deformació del material.

h : 1.20

e: Factor de reducció.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref} : Límit elàstic de referència.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a tall Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$2.751 \text{ t} \leq 8.448 \text{ t} \quad \checkmark$$

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q1 + 0.75 \cdot N1$.

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

$$V_{Ed} : \underline{2.751} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Valor de càlcul de la resistència a esforç tallant.

$$V_{c,Rd} : \underline{16.895} \text{ t}$$

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió i axial combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.9)

No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flectors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.10)

No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a torsió (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

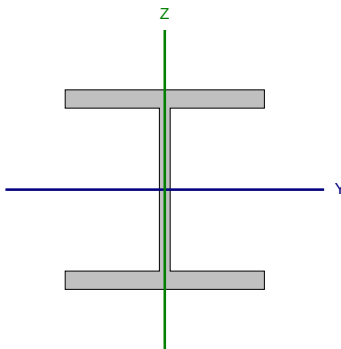
No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.



Barra N4/N5

Perfil: HE 120 B Material: Acer (S275 (UNE-EN 10025-2))							
	Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
	Inicial	Final		Àrea (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N4	N5	3.000	34.01	864.37	317.52	13.84
	Notes: ⁽¹⁾ Inèrcia respecte l'eix indicat ⁽²⁾ Moment d'inèrcia a torsió uniforme						
		Vinclament		Vinclament lateral			
		Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	3.000	3.000	0.000	0.000		
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000		
	C ₁	-		1.000			
Notació: b: Coeficient de vinclament L _K : Longitud de vinclament (m) C _m : Coeficient de moments C ₁ : Factor de modificació per al moment crític							

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Codi estructural, Article A25.8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

$$15.08 \leq 159.14 \quad \checkmark$$

On:

h_w: Cantell de l'ànimat_w: Gruix de l'ànima.A_w: Àrea de l'ànima.A_{fc}: Àrea eficaç de l'ala comprimida.

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.

E: Mòdul d'elasticitat longitudinal.

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

$$h_w : \underline{98.00} \text{ mm}$$

$$t_w : \underline{6.50} \text{ mm}$$

$$A_w : \underline{6.37} \text{ cm}^2$$

$$A_{fc} : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$$k : \underline{0.30}$$

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yf} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Resistència a tracció (Codi Estructural, Article A22.6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (Codi Estructural, Article A22.6.2.4)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a flexió eix Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.463 ✓

Per flexió positiva:

 M_{Ed}^+ : Valor de càlcul del moment flector. M_{Ed}^+ : 0.000 t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N4, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

 M_{Ed}^- : Valor de càlcul del moment flector. M_{Ed}^- : 2.043 t·mEl moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}}$$

 $M_{c,Rd}$: 4.411 t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple.

Classe : 1 $W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic de la secció. $W_{pl,y}$: 165.21 cm³ f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1) f_y : 2803.26 kp/cm² γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament lateral: (Codi Estructural, Article 6.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a tall Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.223 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N4, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

V_{Ed} : 3.773 t

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0} \sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 16.895 t

On:

A_v : Àrea transversal a tallant.

A_v : 10.96 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Essent:

A: Àrea de la secció transversal.

A : 34.01 cm²

b: Ample total de la secció.

b : 120.00 mm

t_f : Espessor de l'ala.

t_f : 11.00 mm

t_w : Gruix de l'ànima.

t_w : 6.50 mm

r: Radi d'acord entre ala i ànima.

r : 12.00 mm

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (Codi estructural, Article A25.5)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

11.38 < 55.46 ✓

On:

I_w : Esveltesa de l'ànima.

I_w : 11.38

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

I_{max} : Esveltesa màxima.

I_{max} : 55.46

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

h: Coeficient que permet considerar la resistència addicional en règim plàstic deguda a l'enduriment per deformació del material.

h : 1.20

e: Factor de reducció.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref} : Límit elàstic de referència.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a tall Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$3.773 \text{ t} \leq 8.448 \text{ t} \quad \checkmark$$

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N4, per a la combinació d'accions $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q1 + 0.75 \cdot N1$.

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

$$V_{Ed} : \underline{3.773} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Valor de càlcul de la resistència a esforç tallant.

$$V_{c,Rd} : \underline{16.895} \text{ t}$$

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió i axial combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.9)

No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flectors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.10)

No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a torsió (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

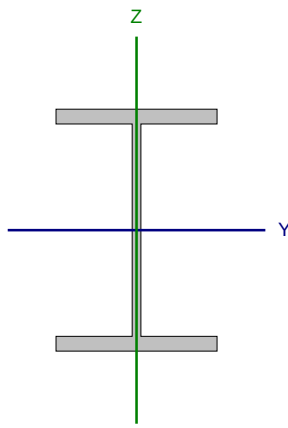
No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.



Barra N6/N7

Perfil: HE 120 B +1/2 HE 120 B Material: Acer (S275 (UNE-EN 10025-2))							
	Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
	Inicial	Final		Àrea (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N6	N7	3.000	37.91	2173.40	317.66	14.39
	Notes:						
	⁽¹⁾ Inèrcia respecte l'eix indicat						
	⁽²⁾ Moment d'inèrcia a torsió uniforme						
		Vinclament		Vinclament lateral			
		Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	3.000	3.000	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notació:							
b: Coeficient de vinclament							
L _K : Longitud de vinclament (m)							
C _m : Coeficient de moments							
C ₁ : Factor de modificació per al moment crític							

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Codi estructural, Article A25.8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

$$24.31 \leq 202.07 \quad \checkmark$$

On:

h_w: Cantell de l'ànimat_w: Gruix de l'ànima.A_w: Àrea de l'ànima.A_{fc}: Àrea eficaç de l'ala comprimida.

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.

E: Mòdul d'elasticitat longitudinal.

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

$$h_w : \underline{158.00} \text{ mm}$$

$$t_w : \underline{6.50} \text{ mm}$$

$$A_w : \underline{10.27} \text{ cm}^2$$

$$A_{fc} : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$$k : \underline{0.30}$$

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yf} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Resistència a tracció (Codi Estructural, Article A22.6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (Codi Estructural, Article A22.6.2.4)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a flexió eix Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.870 ✓

Per flexió positiva:

M_{Ed}^+ : Valor de càlcul del moment flector.

M_{Ed}^+ : 0.000 t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N7, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

M_{Ed}^- : Valor de càlcul del moment flector.

M_{Ed}^- : 6.346 t·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}$: 7.291 t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple.

Classe : 1

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic de la secció.

$W_{pl,y}$: 273.08 cm³

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament lateral: (Codi Estructural, Article 6.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a tall Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.537 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N7, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

V_{Ed} : 12.300 t

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0} \sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 22.907 t

On:

A_v : Àrea transversal a tallant.

A_v : 14.86 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Essent:

A: Àrea de la secció transversal.

A : 37.91 cm²

b: Ample total de la secció.

b : 120.00 mm

t_f : Espessor de l'ala.

t_f : 11.00 mm

t_w : Gruix de l'ànima.

t_w : 6.50 mm

r: Radi d'acord entre ala i ànima.

r : 12.00 mm

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (Codi estructural, Article A25.5)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

20.62 < 55.46 ✓

On:

I_w : Esveltesa de l'ànima.

I_w : 20.62

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

I_{max} : Esveltesa màxima.

I_{max} : 55.46

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

h: Coeficient que permet considerar la resistència addicional en règim plàstic deguda a l'enduriment per deformació del material.

h : 1.20

e: Factor de reducció.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref} : Límit elàstic de referència.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²



Resistència a tall Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{v,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.872} \quad \checkmark$$

Ja que l'esforç tallant sol·licitador V_{Ed} és superior al 50% de l'esforç tallant resistent $V_{c,Rd}$, cal reduir la resistència de càlcul a flexió.

$$V_{Ed} > \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$12.300 > 11.453 \text{ t}$$

On:

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

$$V_{Ed} : \underline{12.300} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Valor de càlcul de la resistència a esforç tallant.

$$V_{c,Rd} : \underline{22.907} \text{ t}$$

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen en el nus N7, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

M_{Ed} : Valor de càlcul del moment flector.

$$M_{Ed} : \underline{6.346} \text{ t·m}$$

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

$$V_{Ed} : \underline{12.300} \text{ t}$$

El moment flector resistent de càlcul reduït $M_{v,Rd}$ ve donat per:

$$M_{v,Rd} = \frac{[W_{pl} - \frac{\rho A_w^2}{4t_w}]f_y}{\gamma_{M0}} \leq M_{c,Rd}$$

$$M_{v,Rd} : \underline{7.278} \text{ t·m}$$

On:

W_{pl} : Mòdul resistent plàstic de la secció.

$$W_{pl} : \underline{273.08} \text{ cm}^3$$

r : Coeficient de reducció del valor de càlcul de la resistència a flexió, considerant l'existència de tallants.

$$r : \underline{0.01}$$

$$\rho = \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2$$

Essent:

$V_{pl,Rd}$: Valor de càlcul de la resistència plàstica a tallant.

$$V_{pl,Rd} : \underline{22.907} \text{ t}$$

A_w : Àrea transversal a tallant.

$$A_w : \underline{14.86} \text{ cm}^2$$

t_w : Gruix de l'ànima.

$$t_w : \underline{6.50} \text{ mm}$$

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

$M_{c,Rd}$: Valor de càlcul de la resistència a flexió.

$$M_{c,Rd} : \underline{7.291} \text{ t·m}$$

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

**Resistència a flexió i axial combinats** (Codi Estructural, Article A22.6.2.9)

No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flexors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.10)

No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a torsió (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

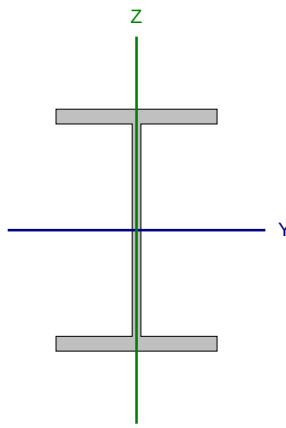
No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.



Barra N7/N8

Perfil: HE 120 B + 1/2 HE 120 B Material: Acer (S275 (UNE-EN 10025-2))							
	Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
	Inicial	Final		Àrea (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N7	N8	3.000	37.91	2173.40	317.66	14.39
	Notes:						
	⁽¹⁾ Inèrcia respecte l'eix indicat						
	⁽²⁾ Moment d'inèrcia a torsió uniforme						
		Vinclament		Vinclament lateral			
		Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	3.000	3.000	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notació:							
b: Coeficient de vinclament							
L _K : Longitud de vinclament (m)							
C _m : Coeficient de moments							
C ₁ : Factor de modificació per al moment crític							

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Codi estructural, Article A25.8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

$$24.31 \leq 202.07 \quad \checkmark$$

On:

h_w: Cantell de l'ànimat_w: Gruix de l'ànima.A_w: Àrea de l'ànima.A_{fc}: Àrea eficaç de l'ala comprimida.

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.

E: Mòdul d'elasticitat longitudinal.

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

$$h_w : \underline{158.00} \text{ mm}$$

$$t_w : \underline{6.50} \text{ mm}$$

$$A_w : \underline{10.27} \text{ cm}^2$$

$$A_{fc} : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$$k : \underline{0.30}$$

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yf} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Resistència a tracció (Codi Estructural, Article A22.6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (Codi Estructural, Article A22.6.2.4)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.



REFORÇ ESTRUCTURAL

Llistats

Data: 14/06/22

Resistència a flexió eix Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.870} \quad \checkmark$$

Per flexió positiva:

 M_{Ed}^+ : Valor de càlcul del moment flector.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N7, per a la combinació d'accions $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q1 + 0.75 \cdot N1$. M_{Ed}^- : Valor de càlcul del moment flector.

$$M_{Ed}^- : \underline{6.346} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{7.291} \text{ t}\cdot\text{m}$$

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple.

$$\text{Classe} : \underline{1}$$

 $W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic de la secció.

$$W_{pl,y} : \underline{273.08} \text{ cm}^3$$

 f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

 γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistència a vinclament lateral: (Codi Estructural, Article 6.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a tall Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.466 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N7, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

V_{Ed} : 10.682 t

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0} \sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 22.907 t

On:

A_v : Àrea transversal a tallant.

A_v : 14.86 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Essent:

A: Àrea de la secció transversal.

A : 37.91 cm²

b: Ample total de la secció.

b : 120.00 mm

t_f : Espessor de l'ala.

t_f : 11.00 mm

t_w : Gruix de l'ànima.

t_w : 6.50 mm

r: Radi d'acord entre ala i ànima.

r : 12.00 mm

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (Codi estructural, Article A25.5)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

20.62 < 55.46 ✓

On:

I_w : Esveltesa de l'ànima.

I_w : 20.62

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

I_{max} : Esveltesa màxima.

I_{max} : 55.46

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

h: Coeficient que permet considerar la resistència addicional en règim plàstic deguda a l'enduriment per deformació del material.

h : 1.20

e: Factor de reducció.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref} : Límit elàstic de referència.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a tall Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$10.682 \text{ t} \leq 11.453 \text{ t} \quad \checkmark$$

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q1 + 0.75 \cdot N1$.

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

V_{Ed} : 10.682 t

$V_{c,Rd}$: Valor de càlcul de la resistència a esforç tallant.

$V_{c,Rd}$: 22.907 t

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió i axial combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.9)

No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flectors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.10)

No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a torsió (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.



Barra N8/N9

Perfil: HE 120 B +1/2 HE 120 B Material: Acer (S275 (UNE-EN 10025-2))							
	Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
	Inicial	Final		Àrea (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N8	N9	3.000	37.91	2173.40	317.66	14.39
	Notes:						
	⁽¹⁾ Inèrcia respecte l'eix indicat						
	⁽²⁾ Moment d'inèrcia a torsió uniforme						
		Vinclament		Vinclament lateral			
		Pla XY	Pla XZ	Ala sup.		Ala inf.	
	β	1.00	1.00	0.00		0.00	
	L _K	3.000	3.000	0.000		0.000	
C _m	1.000	1.000	1.000		1.000		
C ₁	-			1.000			
Notació:							
b: Coeficient de vinclament							
L _K : Longitud de vinclament (m)							
C _m : Coeficient de moments							
C ₁ : Factor de modificació per al moment crític							

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Codi estructural, Article A25.8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

$$24.31 \leq 202.07 \quad \checkmark$$

On:

h_w: Cantell de l'ànimat_w: Gruix de l'ànima.A_w: Àrea de l'ànima.A_{fc}: Àrea eficaç de l'ala comprimida.

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.

E: Mòdul d'elasticitat longitudinal.

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

$$h_w : \underline{158.00} \text{ mm}$$

$$t_w : \underline{6.50} \text{ mm}$$

$$A_w : \underline{10.27} \text{ cm}^2$$

$$A_{fc} : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$$k : \underline{0.30}$$

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yf} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Resistència a tracció (Codi Estructural, Article A22.6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (Codi Estructural, Article A22.6.2.4)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.



Resistència a flexió eix Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.666} \quad \checkmark$$

Per flexió positiva:

M_{Ed}^+ : Valor de càlcul del moment flector.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N8, per a la combinació d'accions $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q1 + 0.75 \cdot N1$.

M_{Ed}^- : Valor de càlcul del moment flector.

$$M_{Ed}^- : \underline{4.854} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{7.291} \text{ t}\cdot\text{m}$$

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple.

$$\text{Classe} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic de la secció.

$$W_{pl,y} : \underline{273.08} \text{ cm}^3$$

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistència a vinclament lateral: (Codi Estructural, Article 6.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a tall Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.445 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N8, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

V_{Ed} : 10.185 t

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0} \sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 22.907 t

On:

A_v : Àrea transversal a tallant.

A_v : 14.86 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Essent:

A: Àrea de la secció transversal.

A : 37.91 cm²

b: Ample total de la secció.

b : 120.00 mm

t_f : Espessor de l'ala.

t_f : 11.00 mm

t_w : Gruix de l'ànima.

t_w : 6.50 mm

r: Radi d'acord entre ala i ànima.

r : 12.00 mm

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (Codi estructural, Article A25.5)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

20.62 < 55.46 ✓

On:

I_w : Esveltesa de l'ànima.

I_w : 20.62

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

I_{max} : Esveltesa màxima.

I_{max} : 55.46

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

h: Coeficient que permet considerar la resistència addicional en règim plàstic deguda a l'enduriment per deformació del material.

h : 1.20

e: Factor de reducció.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref} : Límit elàstic de referència.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a tall Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$10.185 \text{ t} \leq 11.453 \text{ t} \quad \checkmark$$

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N8, per a la combinació d'accions $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q1 + 0.75 \cdot N1$.

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

V_{Ed} : 10.185 t

$V_{c,Rd}$: Valor de càlcul de la resistència a esforç tallant.

$V_{c,Rd}$: 22.907 t

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

Resistència a flexió i axial combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.9)

No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flectors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.10)

No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a torsió (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

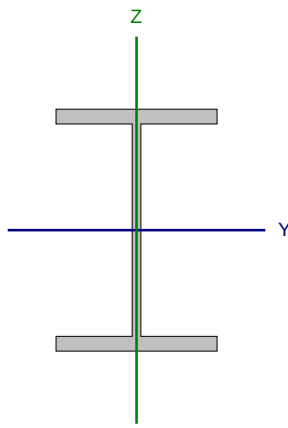
No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.



Barra N9/N10

Perfil: HE 120 B +1/2 HE 120 B Material: Acer (S275 (UNE-EN 10025-2))							
	Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
	Inicial	Final		Àrea (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N9	N10	3.000	37.91	2173.40	317.66	14.39
	Notes:						
	⁽¹⁾ Inèrcia respecte l'eix indicat						
	⁽²⁾ Moment d'inèrcia a torsió uniforme						
		Vinclament		Vinclament lateral			
		Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	3.000	3.000	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notació:							
b: Coeficient de vinclament							
L _K : Longitud de vinclament (m)							
C _m : Coeficient de moments							
C ₁ : Factor de modificació per al moment crític							

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Codi estructural, Article A25.8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

$$24.31 \leq 202.07 \quad \checkmark$$

On:

h_w: Cantell de l'ànimat_w: Gruix de l'ànima.A_w: Àrea de l'ànima.A_{fc}: Àrea eficaç de l'ala comprimida.

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.

E: Mòdul d'elasticitat longitudinal.

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

$$h_w : \underline{158.00} \text{ mm}$$

$$t_w : \underline{6.50} \text{ mm}$$

$$A_w : \underline{10.27} \text{ cm}^2$$

$$A_{fc} : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$$k : \underline{0.30}$$

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yf} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Resistència a tracció (Codi Estructural, Article A22.6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (Codi Estructural, Article A22.6.2.4)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.



REFORÇ ESTRUCTURAL

Llistats

Data: 14/06/22

Resistència a flexió eix Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.870} \quad \checkmark$$

Per flexió positiva:

 M_{Ed}^+ : Valor de càlcul del moment flector.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N10, per a la combinació d'accions $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q1 + 0.75 \cdot N1$. M_{Ed}^- : Valor de càlcul del moment flector.

$$M_{Ed}^- : \underline{6.346} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{7.291} \text{ t}\cdot\text{m}$$

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple.

$$\text{Classe} : \underline{1}$$

 $W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic de la secció.

$$W_{pl,y} : \underline{273.08} \text{ cm}^3$$

 f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

 γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistència a vinclament lateral: (Codi Estructural, Article 6.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a tall Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.466 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N10, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

V_{Ed} : 10.682 t

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0} \sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 22.907 t

On:

A_v : Àrea transversal a tallant.

A_v : 14.86 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Essent:

A: Àrea de la secció transversal.

A : 37.91 cm²

b: Ample total de la secció.

b : 120.00 mm

t_f : Espessor de l'ala.

t_f : 11.00 mm

t_w : Gruix de l'ànima.

t_w : 6.50 mm

r: Radi d'acord entre ala i ànima.

r : 12.00 mm

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (Codi estructural, Article A25.5)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

20.62 < 55.46 ✓

On:

I_w : Esveltesa de l'ànima.

I_w : 20.62

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

I_{max} : Esveltesa màxima.

I_{max} : 55.46

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

h: Coeficient que permet considerar la resistència addicional en règim plàstic deguda a l'enduriment per deformació del material.

h : 1.20

e: Factor de reducció.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref} : Límit elàstic de referència.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a tall Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$9.688 \text{ t} \leq 11.453 \text{ t} \quad \checkmark$$

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produeixen per a la combinació d'accions $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q1 + 0.75 \cdot N1$.

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

V_{Ed} : 9.688 t

$V_{c,Rd}$: Valor de càlcul de la resistència a esforç tallant.

$V_{c,Rd}$: 22.907 t

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió i axial combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.9)

No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flectors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.10)

No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a torsió (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

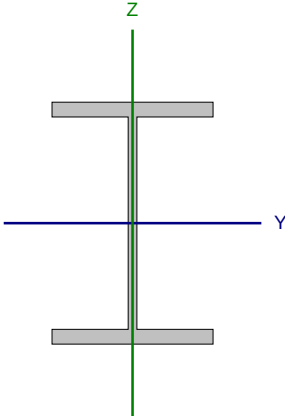
Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.



Barra N10/N11

Perfil: HE 120 B + 1/2 HE 120 B
Material: Acer (S275 (UNE-EN 10025-2))

	Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
	Inicial	Final		Àrea (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
	N10	N11	3.000	37.91	2173.40	317.66	14.39
	Notes: ⁽¹⁾ Inèrcia respecte l'eix indicat ⁽²⁾ Moment d'inèrcia a torsió uniforme						
		Vinclament		Vinclament lateral			
		Pla XY	Pla XZ	Ala sup.		Ala inf.	
	β	1.00	1.00	0.00		0.00	
L _K	3.000	3.000	0.000		0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000		1.000		
C ₁	-			1.000			
Notació: b: Coeficient de vinclament L _K : Longitud de vinclament (m) C _m : Coeficient de moments C ₁ : Factor de modificació per al moment crític							

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Codi estructural, Article A25.8)

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc}}}$$

$$24.31 \leq 202.07 \quad \checkmark$$

On:

h_w: Cantell de l'ànima

t_w: Gruix de l'ànima.

A_w: Àrea de l'ànima.

A_{fc}: Àrea eficaç de l'ala comprimida.

k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.

E: Mòdul d'elasticitat longitudinal.

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

$$h_w : \underline{158.00} \text{ mm}$$

$$t_w : \underline{6.50} \text{ mm}$$

$$A_w : \underline{10.27} \text{ cm}^2$$

$$A_{fc} : \underline{13.20} \text{ cm}^2$$

$$k : \underline{0.30}$$

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{yf} : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

Resistència a tracció (Codi Estructural, Article A22.6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (Codi Estructural, Article A22.6.2.4)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a flexió eix Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.870} \quad \checkmark$$

Per flexió positiva:

M_{Ed}^+ : Valor de càlcul del moment flector.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N10, per a la combinació d'accions $1.35 \cdot PP + 1.35 \cdot CM1 + 1.5 \cdot Q1 + 0.75 \cdot N1$.

M_{Ed}^- : Valor de càlcul del moment flector.

$$M_{Ed}^- : \underline{6.346} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{7.291} \text{ t}\cdot\text{m}$$

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple.

$$\text{Classe} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic de la secció.

$$W_{pl,y} : \underline{273.08} \text{ cm}^3$$

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistència a vinclament lateral: (Codi Estructural, Article 6.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.5)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.



Llistats

REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Resistència a tall Z (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.537 ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N10, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

V_{Ed} : 12.300 t

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0} \sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 22.907 t

On:

A_v : Àrea transversal a tallant.

A_v : 14.86 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Essent:

A: Àrea de la secció transversal.

A : 37.91 cm²

b: Ample total de la secció.

b : 120.00 mm

t_f : Espessor de l'ala.

t_f : 11.00 mm

t_w : Gruix de l'ànima.

t_w : 6.50 mm

r: Radi d'acord entre ala i ànima.

r : 12.00 mm

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

γ_{M0} : 1.05

Abonyegament per tallant de l'ànima: (Codi estructural, Article A25.5)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

20.62 < 55.46 ✓

On:

I_w : Esveltesa de l'ànima.

I_w : 20.62

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

I_{max} : Esveltesa màxima.

I_{max} : 55.46

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

h: Coeficient que permet considerar la resistència addicional en règim plàstic deguda a l'enduriment per deformació del material.

h : 1.20

e: Factor de reducció.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

f_{ref} : Límit elàstic de referència.

f_{ref} : 2395.51 kp/cm²

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

f_y : 2803.26 kp/cm²



Resistència a tall Y (Codi Estructural, Article A22.6.2.6)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{v,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.872} \quad \checkmark$$

Ja que l'esforç tallant sol·licitador V_{Ed} és superior al 50% de l'esforç tallant resistent $V_{c,Rd}$, cal reduir la resistència de càlcul a flexió.

$$V_{Ed} > \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$12.300 > 11.453 \text{ t}$$

On:

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

$$V_{Ed} : \underline{12.300} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$: Valor de càlcul de la resistència a esforç tallant.

$$V_{c,Rd} : \underline{22.907} \text{ t}$$

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N10, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.75·N1.

M_{Ed} : Valor de càlcul del moment flector.

$$M_{Ed} : \underline{6.346} \text{ t·m}$$

V_{Ed} : Valor de càlcul de l'esforç tallant.

$$V_{Ed} : \underline{12.300} \text{ t}$$

El moment flector resistent de càlcul reduït $M_{v,Rd}$ ve donat per:

$$M_{v,Rd} = \frac{[W_{pl} - \frac{\rho A_w^2}{4t_w}]f_y}{\gamma_{M0}} \leq M_{c,Rd}$$

$$M_{v,Rd} : \underline{7.278} \text{ t·m}$$

On:

W_{pl} : Mòdul resistent plàstic de la secció.

$$W_{pl} : \underline{273.08} \text{ cm}^3$$

r : Coeficient de reducció del valor de càlcul de la resistència a flexió, considerant l'existència de tallants.

$$r : \underline{0.01}$$

$$\rho = \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2$$

Essent:

$V_{pl,Rd}$: Valor de càlcul de la resistència plàstica a tallant.

$$V_{pl,Rd} : \underline{22.907} \text{ t}$$

A_v : Àrea transversal a tallant.

$$A_v : \underline{14.86} \text{ cm}^2$$

t_w : Gruix de l'ànima.

$$t_w : \underline{6.50} \text{ mm}$$

f_y : Límit elàstic. (Codi Estructural, Taula A22.3.1)

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficient parcial de seguretat del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

$M_{c,Rd}$: Valor de càlcul de la resistència a flexió.

$$M_{c,Rd} : \underline{7.291} \text{ t·m}$$

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.8)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

**Resistència a flexió i axial combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.9)**

No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flexors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.10)

No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a torsió (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (Codi Estructural, Article A22.6.2.7)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.



REFORÇ ESTRUCTURAL

Data: 14/06/22

Barres	COMPROVACIONS (CODI ESTRUCTURAL)												Estat		
	λ_w	N_x	N_y	M_x	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_x M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t		$M_y V_z$	$M_z V_y$
N1/N2	$x: 0.375 \text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 51.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 6 \text{ m}$ $\eta = 17.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.375 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	COMPLEIX h = 51.6
N2/N3	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 73.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 22.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	COMPLEIX h = 73.2
N3/N4	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 46.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 20.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	COMPLEIX h = 46.3
N4/N5	$x: 0 \text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 46.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 22.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	COMPLEIX h = 46.3
N6/N7	$x: 0.214 \text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 87.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 53.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 87.2$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	COMPLEIX h = 87.2
N7/N8	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 87.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 46.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	COMPLEIX h = 87.0
N8/N9	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 66.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 44.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	COMPLEIX h = 66.6
N9/N10	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 87.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 3 \text{ m}$ $\eta = 46.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	COMPLEIX h = 87.0
N10/N11	$x: 0 \text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 87.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 53.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 87.2$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	COMPLEIX h = 87.2
Notació: I_{w}: Abonyegament de l'ànima induïda per a l'ala comprimida N_x: Resistència a tracció N_y: Resistència a compressió M_x: Resistència a flexió eix Y M_z: Resistència a flexió eix Z V_z: Resistència a tall Z V_y: Resistència a tall Y $M_y V_z$: Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats $M_z V_y$: Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats NM_x: Resistència a flexió i axial combinats $NM_y V_z$: Resistència a flexió, axial i tallant combinats M_t: Resistència a torsió $M_y V_z$: Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats $M_z V_y$: Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats x: Distància a l'origen de la barra η: Coeficient d'aproximament (%) N.P.: No procedeix															
Comprovacions que no procedeixen (N.P.): ⁽¹⁾ La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció. ⁽²⁾ La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió. ⁽³⁾ La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector. ⁽⁴⁾ La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant. ⁽⁵⁾ No hi ha interacci															

Annex 1 - Fitxes tècniques dels materials


MAPEI


Mapefer 1K

**Mortero cementoso,
anticorrosivo,
monocomponente, para
la protección de los
hierros de la armadura**

CAMPOS DE APLICACIÓN

- Protección anticorrosiva de los hierros de la armadura del hormigón.
- Promotor de adherencia para morteros empleados en la reparación del hormigón.

Algunos ejemplos de aplicación

Protección anticorrosiva realcalinizante de los hierros de la armadura, en la reparación del hormigón realizada con morteros de retracción compensada de la línea **Mapegrout** o con morteros cementosos tradicionales modificados con látex a base resinas sintéticas, ya sea en estructuras enterradas o no.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mapefer 1K es un mortero monocomponente, a base de conglomerantes cementosos, polímeros en polvo e inhibidores de la corrosión, para aplicar sobre los hierros de la armadura y prevenir la formación de óxido, según una formulación desarrollada en los Laboratorios de Investigación MAPEI.

Mapefer 1K, una vez mezclado con agua, se transforma en un mortero de fácil trabajabilidad y aplicación.

Después del endurecimiento, es resistente a la niebla salina, según la normativa EN 15183, e impermeable al agua y a los gases agresivos presentes en la atmósfera.

La acción anticorrosiva de **Mapefer 1K** se debe principalmente a estos factores:

- elevada alcalinidad;
- óptima adherencia al metal;
- presencia de inhibidores de la corrosión.

Mapefer 1K satisface los principios definidos en la EN 1504-9 (*"Productos y sistemas para la protección y la reparación de las estructuras de hormigón: definiciones, requisitos, control de calidad y valoración de la conformidad. Principios generales para la utilización de productos y sistemas"*) y los requisitos mínimos requeridos por la EN 1504-7 (*"Protección contra la corrosión de las armaduras"*).

AVISOS IMPORTANTES

- No añadir agua a la mezcla de **Mapefer 1K** cuando el producto haya iniciado el fraguado.
- No añadir a **Mapefer 1K** cemento o áridos.
- Aplicar **Mapefer 1K** inmediatamente después del chorreo de arena (no dejar durante mucho tiempo sin protección la superficie pulida).
- No aplicar **Mapefer 1K** con temperaturas inferiores a +5°C.

Mapefer 1K



Demolición del hormigón degradado



Limpieza de las armaduras con chorro de agua y arena



Aplicación a brocha de Mapefer 1K sobre los hierros de la armadura en un balcón de hormigón armado

DATOS TÉCNICOS (valores característicos)

DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PRODUCTO

Consistencia:	polvo
Diámetro máximo del árido (mm):	0,5
Residuo seco (EN 480-8) (%):	100
Conservación:	24 meses en lugar seco, en los envases originales
Clasificación de peligrosidad según la Directiva 1999/45 CE:	irritante. Antes de su uso consultar el párrafo "Instrucciones de seguridad para la preparación y la puesta en obra" y las informaciones contenidas en el envase y en la Ficha de Seguridad
Partida arancelaria:	3824 50 90

DATOS DE APLICACIÓN DEL PRODUCTO (a +20°C y 50% H.R.)

Color de la mezcla:	azul
Proporción de la mezcla:	100 partes de Mapefer 1K con 20-22 partes de agua (1,0-1,1 l de agua por cada saco de 5 kg)
Consistencia de la mezcla:	pasta tixotrópica
Densidad de la mezcla (kg/m³):	1.800
pH de la mezcla:	> 12,5
Temperatura de aplicación permitida:	de +5°C a +35°C
Duración de la mezcla:	aproximadamente 1 h
Tiempo de espera entre dos capas sucesivas:	aproximadamente 2 h
Tiempo de espera antes de aplicar el mortero de reparación:	6-24 h
Espesor mínimo de Mapefer 1K (mm):	2

PRESTACIONES FINALES

Características prestacionales	Método de prueba	Requisitos según la EN 1504-7	Prestaciones producto
Adherencia al hormigón (soporte de tipo MC 0,40 – relación a/c = 0,40) según la EN 1766 (MPa):	EN 1542	ninguno	≥ 2,0
Adhesión por cizallamiento de las barras de acero revestidas de hormigón: – carga relativa a un desplazamiento de 0,1 mm:	EN 15184	carga al menos equivalente al 80% de la carga determinada sobre la armadura no revestida	especificación superada
Resistencia a la corrosión: – 10 ciclos de condensación en agua: – 10 ciclos de anhídrido sulfuroso según la EN ISO 6988: – 5 días en niebla salina según la EN 60068-2-11	EN 15183	Después de la serie de ciclos, las barras de acero revestidas deben estar exentas de corrosión. La penetración del óxido en el extremo de la pieza de acero exenta de revestimiento, debe ser < 1 mm	especificación superada

MODO DE APLICACIÓN

Preparación de los hierros de la armadura

Para asegurar que **Mapefer 1K** desarrolle eficazmente su propiedad anticorrosiva es indispensable que, antes del tratamiento, se elimine el óxido de la armadura.

Se aconseja realizar un chorreo de arena sobre los hierros de la armadura, para dejarlos brillantes.

Cuando, por motivos logísticos o de otra naturaleza, esto no fuera posible, se aconseja cepillar la superficie del metal enérgicamente y con cuidado, para eliminar la mayor cantidad de óxido posible.

Las armaduras que eventualmente se añadan, deberán prepararse del mismo modo.

Preparación del producto

En un recipiente limpio que contenga 1,0-1,1 litros de agua limpia, verter lentamente, bajo agitación, 5 kg de **Mapefer 1K**.

Mezclar el producto durante algunos minutos hasta obtener una pasta homogénea, exenta de grumos.

Mapefer 1K se debe aplicar antes de que transcurra 1 hora desde su preparación.

Aplicación

Extender **Mapefer 1K** a brocha, en dos capas. La segunda capa puede aplicarse después de, aproximadamente, 2 horas desde la aplicación de la primera y, preferiblemente, antes de que transcurran 24 horas.

Se recomienda cubrir completamente y de manera homogénea la superficie del hierro. El espesor total de las dos capas deberá ser de, aproximadamente, 2 mm.

Durante la aplicación del producto, se manchará inevitablemente el hormigón presente alrededor de las armaduras; esto no perjudica en ningún caso la adherencia de los morteros que se empleen en la restauración posterior. La reparación con los productos de la línea **Mapegrout** debe realizarse sobre **Mapefer 1K** seco (aproximadamente 6 horas a una temperatura de +20°C).

Normas a tener en cuenta durante y después de la puesta en obra

No se debe tomar ninguna precaución con temperaturas comprendidas entre +5°C y +35°C; con tiempo cálido es oportuno no exponer directamente el material al sol, ya que podría reducirse el tiempo de trabajabilidad del producto.

Limpieza

Mapefer 1K fresco puede eliminarse de

brochas y herramientas con agua. Una vez endurecido, en cambio, sólo se puede eliminar mecánicamente.

CONSUMO

100 g/m de producto para una barra de 8 mm de diámetro y 200 g/m para una barra de 16 mm (2 mm de producto aplicado).

PRESENTACIÓN

El producto está disponible en cajas de cartón que contienen, cada una, 4 sacos de 5 kg Alu-Pack.

ALMACENAMIENTO

Mapefer 1K se conserva durante 24 meses, en un ambiente seco y con una temperatura no inferior a +5°C.

El producto cumple con las condiciones del anexo XVII del Reglamento (CE) N° 1907/2006 (REACH), punto 47.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA LA PREPARACIÓN Y LA PUESTA EN OBRA

Mapefer 1K contiene cemento que, en contacto con el sudor u otros fluidos corporales, produce una reacción alcalina irritante y manifestaciones alérgicas en personas propensas. Usar guantes y gafas protectoras.

Para una mayor y más completa información en referencia al uso seguro de nuestros productos se recomienda consultar la última versión de la Ficha de Seguridad.

PRODUCTO DE USO PROFESIONAL.

ADVERTENCIAS

Las indicaciones y prescripciones citadas anteriormente, aunque se correspondan con nuestra mejor experiencia, se tienen que considerar, en cualquier caso, como meramente indicativas y tendrán que ser confirmadas por aplicaciones prácticas concluyentes; por tanto, antes de utilizar el producto, quien vaya a hacer uso de él, debe establecer de antemano si es adecuado o no para el uso previsto y, en cualquier caso, asume toda responsabilidad que pueda derivar de su utilización.

Hacer referencia a la versión actualizada de la ficha técnica, disponible en la web www.mapei.com



Hierros de armadura del frente de un balcón tratados con **Mapefer 1K**

Las referencias relativas a este producto están disponibles bajo solicitud y en la web de Mapei www.mapei.es y www.mapei.com

Mapefer 1K



MEMORIA DESCRIPTIVA

Tratamiento protector realcalinizante de los hierros de armadura, previa operación de demolición de la capa de recubrimiento de las armaduras y eliminación del óxido mediante chorreo de arena o limpieza mecánica, consistente en la aplicación, a brocha, de dos capas de mortero cementoso anticorrosivo monocomponente (tipo **Mapefer 1K** de MAPEI), adecuado para restituir el pH por encima de 12, nivel mínimo para garantizar la no corrosión del hierro. El producto debe satisfacer los requisitos mínimos solicitados por la EN 1504-7.

El producto deberá tener las siguientes características de prestación:

Proporción de la mezcla:	100 partes de Mapefer 1K con 20-22 partes de agua (1,0-1,1 l de agua por cada saco de 5 kg)
Densidad de la mezcla (kg/m³):	1.800
pH de la mezcla:	> 12,5
Temperatura de aplicación permitida:	de +5°C a +35°C
Duración de la mezcla:	aproximadamente 1 h (a +20°C)
Tiempo de espera antes de la aplicación del mortero de reparación:	6-24 h (a +20°C)
Adherencia al soporte (EN 1542) (MPa):	≥ 2
Adhesión por cizallamiento de las barras de acero revestidas de hormigón (EN 15184):	especificación superada
Resistencia a la corrosión (EN 15183):	especificación superada
Consumo (g/m):	100 para una barra de 8 mm y 200 para una barra de 16 mm (2 mm de producto aplicado)

(E) A.G. BETA

La reproducción de textos, fotografías e ilustraciones de esta publicación está totalmente prohibida y será perseguida por la ley

453-6-2010



EL COMPAÑERO MUNDIAL DE LOS CONSTRUCTORES



Mapegrout T40

Mortero tixotrópico, fibrorreforzado, de resistencia media (40 MPa), para el saneamiento del hormigón



CAMPOS DE APLICACIÓN

Reparación cortical de estructuras de hormigón deteriorado, sobre superficies verticales u horizontales, con mortero de prestaciones mecánicas medias.

Algunos ejemplos de aplicación

- Reparación de zonas degradadas de hormigón, aristas de pilares, vigas y frentes de balcones, dañados por la oxidación del hierro de la armadura.
- Regularización de muros pantalla y galerías.
- Revestimiento de canalizaciones y obras hidráulicas.
- Reconstrucción del recubrimiento de las armaduras de hierro en estructuras de hormigón armado.
- Regularización de defectos superficiales como nidos de grava, juntas de hormigonado, agujeros de los separadores del encofrado, afloramiento de hierros, etc.
- Relleno de juntas rígidas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mapegrout T40 es un mortero premezclado en polvo, compuesto de cemento, áridos seleccionados, aditivos especiales y fibras sintéticas, según una formulación desarrollada en los Laboratorios de Investigación MAPEI.

Mapegrout T40, mezclado con agua, se transforma en un mortero tixotrópico fácil de aplicar sobre superficies verticales, incluso en grandes espesores, sin necesidad de encofrados.

Mapegrout T40, después de su endurecimiento, posee las siguientes cualidades:

- resistencia mecánica media, a flexión y a compresión;
- módulo elástico, coeficiente de dilatación térmica y coeficiente de permeabilidad al vapor de agua, similares a los de un hormigón de calidad media;
- impermeabilidad al agua;
- óptima adhesión al hormigón viejo, siempre que previamente se haya humedecido con agua, y a los hierros de la armadura, especialmente si se han tratado con **Mafefer** o con **Mafefer 1K**.

Con la finalidad de permitir un correcto y completo desarrollo de los fenómenos expansivos, **Mapegrout T40**, si se ha preparado con el añadido sólo de agua, debe curarse en un

ambiente húmedo, condición que es, la mayoría de las veces, difícil de garantizar en obra.

Para permitir un mejor desarrollo de los fenómenos expansivos al aire, **Mapegrout T40** puede ser aditivado ventajosamente con el 0,25% de **Mapecure SRA**, aditivo especial para reducir tanto la retracción plástica, como la retracción hidráulica.

Mapecure SRA, de hecho, desarrolla una importantísima función, garantizando una mejor maduración del mortero y, mezclado con **Mapegrout T40**, puede ser considerado un sistema tecnológicamente avanzado, puesto que el aditivo es capaz de reducir la evaporación rápida del agua del mortero y favorecer el desarrollo de las reacciones de hidratación.

Mapecure SRA se comporta, sustancialmente, como un curador interno y, gracias a las interacciones de alguno de los principales componentes del cemento, permite obtener retracciones finales del 20 al 50% inferiores respecto a los valores estándar del producto no aditivado, con una evidente menor incidencia de posibles fenómenos de fisuración.

Mapegrout T40, responde a los principios definidos en la ENV 1504-9 (*"Productos y sistemas para la protección y la reparación de las estructuras de hormigón: definiciones, requisitos, control de calidad y valoración de la conformidad. Principios generales para el uso de los productos y sistemas"*) y a los requisitos mínimos requeridos por la EN 1504-3 (*"Reparación estructural y no estructural"*) para los morteros estructurales de clase R3.

AVISOS IMPORTANTES

- No aplicar **Mapegrout T40** en reparaciones de estructuras sometidas a elevadas cargas de compresión o a fuerte desgaste y abrasión: es preferible usar **Mapegrout Tissotropico** o **Mapegrout T60**.
- No utilizar **Mapegrout T40** cuando sea necesario bombear el material a largas distancias o notables alturas (usar **Mapegrout Easy Flow**).
- No aplicar **Mapegrout T40** sobre fondos de hormigón liso: crear en la superficie una fuerte rugosidad y añadir eventuales armaduras de contraste.
- No utilizar **Mapegrout T40** para anclajes (utilizar **Mapecure R**).

Mapegrout T40



Edificio degradado que precisa de una reparación

- No utilizar **Mapegrout T40** para añadidos mediante colado en encofrado (utilizar **Mapegrout Colabile**).
- No añadir cemento ni aditivos a **Mapegrout T40**.
- No añadir agua cuando la mezcla ha empezado a fraguar.
- No aplicar **Mapegrout T40** con temperaturas inferiores a +5°C.
- No utilizar **Mapegrout T40** si el saco está dañado o ha sido abierto con anterioridad.

MODO DE APLICACIÓN

Preparación del soporte

- Eliminar el hormigón deteriorado o despegado, hasta llegar a un soporte sólido, resistente y rugoso. Eventuales intervenciones precedentes de reparación que no estén lo suficientemente adheridas, deberán ser eliminadas.
- Limpiar el hormigón y la armadura de polvo, óxido, lechadas de cemento, grasas, aceite, barnices o pinturas previamente aplicadas, mediante enarenado.
- Mojar con agua el soporte hasta su saturación. Antes de reparar con **Mapegrout T40**, esperar la evaporación del exceso de agua. Para facilitar la eliminación del agua utilizar, si es necesario, aire comprimido.

Preparación del mortero

- Verter en una hormigonera la cantidad de agua correspondiente a la consistencia deseada, según el tipo de aplicación.
- | TIPO DE APLICACIÓN | LITROS DE AGUA POR SACO DE 25 KG |
|--------------------|----------------------------------|
| Paleta | 3,8-4,0 |
| Por proyección | 3,9-4,1 |
- Poner en funcionamiento la hormigonera y añadir el agua a **Mapegrout T40**, lentamente y con un flujo continuo.
 - En el caso que se quiera mejorar el fraguado del mortero al aire, añadir **Mapecure SRA** a la pasta apenas mezclada en una dosificación del 0,25% sobre el peso del mortero (0,25 kg cada 100 kg de **Mapegrout T40**).

- Mezclar durante 1-2 minutos, verificando que la mezcla sea homogénea, eliminando de la hormigonera el polvo no disperso perfectamente; volver a mezclar durante otros 2-3 minutos.
- Dependiendo de la cantidad podrá utilizarse un mezclador para mortero o un taladro dotado de un agitador. La mezcla deberá hacerse a poca velocidad para evitar la formación de aire ocluido.
- Excepcionalmente, se podrá hacer la mezcla a mano: en estos casos, preparar pequeñas cantidades cada vez y mezclar como mínimo durante 5-6 minutos hasta obtener una masa completamente homogénea.

Se recuerda, de cualquier manera, que la preparación de la mezcla a mano requiere una mayor cantidad de agua, con el consecuente empeoramiento de algunas de las características como la resistencia mecánica, la retracción, la impermeabilidad, etc.

Mapegrout T40 permanece trabajable durante 1 hora aproximadamente, a +20°C.

La expansión de **Mapegrout T40** está calculada con el fin de compensar la correspondiente retracción higrométrica.

Para que sea eficaz, se requiere que sea contrastada mediante armaduras o confinamientos adecuados creados en el soporte. Añadidos de **Mapegrout T40** de espesores superiores a 2 cm, en ausencia de confinamiento, deben realizarse sólo después de haber colocado hierros de contraste y haber creado una fuerte rugosidad en la superficie de hormigón, teniendo cuidado de dejar una capa de recubrimiento de un mínimo de 2 cm.

Espesores inferiores pueden realizarse sin armaduras, siempre que en el soporte se haya creado una fuerte rugosidad, para contrarrestar la expansión.

La acción expansiva se completa durante el primer día de endurecimiento.

Aplicación del mortero

La aplicación se realiza con llana o paleta sin necesidad de encofrados, incluso en vertical y en el techo; el máximo espesor permitido es de 30-35 mm por capa.

Mapegrout T40 puede ser aplicado, también, por proyección con una máquina de revocar a pistones o de tornillo sin fin, tipo Turbosol o Putzmeister, con la exclusión de máquinas con mezclador continuo.

Aplicar **Mapegrout T40** previo tratamiento de las armaduras con **Mapefer** o **Mapefer 1K**.

Cuando sea necesario aplicar una segunda capa de **Mapegrout T40**, se debe efectuar antes de que la capa precedente haya finalizado el fraguado (antes de 4 horas a +23°C).

Es posible, después de haber efectuado la reparación, proceder al enlucido las superficies con **Monofinish**, **Mapefinish**, **Planitop 100** o **Mapelast** y a un posterior pintado con **Elastocolor Pittura**.

Normas a tener en cuenta durante y después de la puesta en obra

- Utilizar, para preparar la mezcla, sólo sacos de **Mapegrout T40** almacenados en palés originales a cubierto y en lugar seco.
- En la estación calurosa, almacenar el producto en lugar fresco y utilizar agua fría para preparar el mortero.
- En la estación fría, almacenar el producto en un lugar protegido del hielo, a una temperatura de +20°C y utilizar agua templada para preparar el mortero.
- Después de la aplicación, se aconseja un curado de **Mapegrout T40** cuidadoso, para evitar, especialmente en verano y en días de viento, una evaporación rápida del agua de la mezcla que puede causar fisuraciones superficiales debido a la retracción plástica; pulverizar agua sobre la superficie, 8-12 horas después de la aplicación del mortero y repetir la operación cíclicamente (cada 3-4 horas), al menos las primeras 48 horas. Alternativamente, después del fratasado del mortero, aplicar **Mapecure E**, producto antievaporante en emulsión acuosa,



Aplicación de Mapegrout T40 con máquina de revocar

DATOS TÉCNICOS (valores característicos)

DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PRODUCTO

Clase del que forma parte según EN 1504-3:	R3
Tipología:	PCC
Consistencia:	polvo
Color:	gris
Diámetro máximo del árido (mm):	2,5
Masa volumétrica (kg/m³):	1.250
Residuo sólido (%):	100
Contenido en iones cloruro: – requisito mínimo 0,05% - según EN 1015-17 (%):	0,05

DATOS DE APLICACIÓN (a +20°C y 50% H.R.)

Color de la mezcla:	gris
Proporción de la mezcla:	100 partes de Mapegrout T40 con 15,5-16,5 partes de agua (aproximadamente 3,8-4,1 l de agua por cada saco de 25 kg)
Consistencia de la mezcla:	tixotrópica
Masa volumétrica de la mezcla (kg/m³):	2.200
pH de la mezcla:	> 12,5
Temperatura de aplicación permitida:	de +5°C a +35°C
Duración de la mezcla:	aproximadamente 1 h

PRESTACIONES FINALES (agua de mezcla 16%)

Características de prestaciones	Método de prueba	Requisitos según la EN 1504-3 para morteros de clase R3	Prestaciones del producto
Resistencia a compresión (MPa):	EN 12190	≥ 25 (después de 28 días)	> 8 (después de 1 día) > 30 (después de 7 días) > 40 (después de 28 días)
Resistencia a flexión (MPa):	EN 196/1	ninguno	> 2,0 (después de 1 día) > 5,5 (después de 7 días) > 7,0 (después de 28 días)
Módulo elástico a compresión (GPa):	EN 13412	≥ 15 (después de 28 días)	25 (después de 28 días)
Adherencia al hormigón (soporte de tipo MC 0,40 – relación a/c = 0,40) según EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 1,5 (después de 28 días)	> 2 (después de 28 días)
Compatibilidad térmica en los ciclos de hielo-deshielo con sales descongelantes, medida como adhesión según EN 1542 (MPa):	EN 13687/1	≥ 1,5 (después de 50 días)	> 2 (después de 50 días)
Absorción capilar (kg/m²·h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,20
Compatibilidad térmica medida como adherencia según la EN 1542 (MPa): – ciclos de hielo-deshielo con sales descongelantes: – ciclos con temporales: – ciclos térmicos en seco:	EN 13687/1 EN 13687/2 EN 13687/4	≥ 1,5 (después de 50 ciclos) ≥ 1,5 (después de 30 ciclos) ≥ 1,5 (después de 30 ciclos)	> 1,5 > 1,5 > 1,5
Reacción al fuego:	Euroclase	valor declarado por el fabricante	A1



Acabado de Mapegrout T40 con fratas



Ejemplo de reparación de un balcón con Mapegrout T40, "fase inicial"

MapegROUT T40



mediante bomba a baja presión o **Mapecure S**, curador filmógeno con disolventes para morteros y hormigones, o también **Elastocolor Primer**, fondo fijador con disolvente, de alta penetración, para soportes absorbentes y curador para morteros de reparación. **Mapecure E** y **Mapecure S**, como todos los mejores productos comercializados de la misma categoría, impiden la adhesión de los sucesivos revestimientos. Por ello, si se prevé la aplicación de posteriores enlucidos o pinturas, deberán ser eliminados completamente mediante enarenado. En el caso de que se utilice como antieaporante **Elastocolor Primer**, es posible aplicar directamente una protección final con **Elastocolor Pittura** o **Elastocolor Rasante** sobre la superficie tratada, sin necesidad de eliminación.

Limpieza

El mortero todavía no endurecido puede ser lavado de las herramientas con agua.

Después del fraguado, la limpieza resulta muy difícil y puede ser efectuada sólo mediante eliminación mecánica.

CONSUMO

Aproximadamente 18,5 kg/m² por cm de espesor.

PRESENTACIÓN

Sacos de 25 kg.

ALMACENAMIENTO

MapegROUT T40 se conserva durante 12 meses en lugar cubierto y seco.

El producto cumple con las condiciones del anexo XVII del Reglamento (CE) N° 1907/2006 (REACH), punto 47.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA LA PREPARACIÓN Y PUESTA EN OBRA

MapegROUT T40 es irritante; contiene cemento que, en contacto con el sudor u otros fluidos corporales, produce una reacción alcalina irritante y manifestaciones alérgicas en personas propensas. Usar guantes y gafas de protección. Para una mayor y más completa información en referencia al uso seguro de nuestros productos se recomienda consultar la última versión de la Ficha de Seguridad.

PRODUCTO DE USO PROFESIONAL.

ADVERTENCIAS

Las indicaciones y prescripciones citadas anteriormente, aunque se correspondan con nuestra mejor experiencia, se tienen que considerar, en cualquier caso, como meramente indicativas y tendrán que ser confirmadas por aplicaciones prácticas concluyentes; por tanto, antes de utilizar el producto, quien vaya a hacer uso de él, debe establecer de antemano si es adecuado o no para el uso previsto y, en cualquier caso, asume toda responsabilidad que pueda derivar de su utilización.

Hacer referencia a la versión actualizada de la ficha técnica, disponible en la web www.mapei.com

Las referencias relativas a este producto están disponibles bajo solicitud y en la web de Mapei www.mapei.es y www.mapei.com

MEMORIA DESCRIPTIVA

Reconstrucción volumétrica del hormigón, realizada con paleta o por proyección con una máquina de revocar, en espesores de aproximadamente 3-3,5 cm por capa, mediante aplicación de un mortero de retracción controlada, fibrorreforzado, de resistencia media, a base de cemento, áridos seleccionados, resinas sintéticas especiales y microsilicatos (tipo **MapegROUT T40** de MAPEI). El producto debe responder a los requisitos mínimos requeridos por la EN 1504-3 para los morteros estructurales de clase R3. Para asegurar una expansión por secado al aire durante los primeros días de curado, el producto puede mezclarse, durante su fase de preparación, con el 0,25% de **Mapecure SRA**. El mortero deberá ser aplicado sobre superficies fuertemente rugosas y previamente saturadas con agua.

El producto deberá tener las siguientes características de prestaciones:

Relación de la mezcla:

100 partes de **MapegROUT T40** con
15,5-16-5 partes de agua (aproximadamente
3,8-4,1 l de agua para cada saco de 25 kg)
2.200
> 12,5
aproximadamente 1 h (a +20°C)

Masa volumétrica de la mezcla (kg/m³):

pH de la mezcla:

Duración de la mezcla:

Características mecánicas utilizando el 16% de agua:

Resistencia a compresión (EN 12190) (MPa):

Resistencia a flexión (EN 196/1) (MPa):

Adherencia al soporte (EN 1542) (MPa):

Módulo elástico a compresión (EN 13412) (GPa):

Absorción capilar (EN 13057) (kg/m²·h^{0,5}):

Compatibilidad térmica medida como adhesión según EN 1542 (MPa):

– ciclos de hielo-deshielo con sales descongelantes (EN 13687/1):

– ciclos de choque térmico (EN 13687/2):

– ciclos térmicos secos (EN 13687/4):

Reacción al fuego (Euroclase):

Consumo (por cm de espesor) (kg/m²):

> 40 (a 28 días)

> 7,0 (a 28 días)

> 2,0 (a 28 días)

25 (a 28 días)

< 0,20

> 1,5 (después de 50 ciclos)

> 1,5 (después de 30 ciclos)

> 1,5 (después de 30 ciclos)

A1

aproximadamente 18,5

Nota: este tipo de mortero de resistencia media está particularmente indicado para la restauración del recubrimiento.



EL COMPAÑERO MUNDIAL DE LOS CONSTRUCTORES



Planitop HDM Maxi



Mortero bicomponente fibrorreforzado, de elevada ductilidad, a base de aglomerantes de reactividad puzolánica, para aplicar en un espesor máximo de 25 mm, para la regularización de soportes de piedra, ladrillo y tufo, antes de la aplicación de Mapegrid G 220



CAMPOS DE APLICACIÓN

Planitop HDM Maxi se aplica sólo como mortero de relleno y de reparación de bóvedas en ladrillo, albañilería y tufo o, más ventajosamente, en combinación con **Mapegrid G 220**, malla especial aprestada de fibra de vidrio resistente a los álcalis, en intervenciones de refuerzo estructural “armado”.

Algunos ejemplos de aplicación

- Refuerzo de muros, bóvedas y elementos de albañilería en general.
- Regularización de elementos de piedra, ladrillo y tufo antes de la aplicación del refuerzo estructural “armado”, en los casos de solicitaciones inducidas por fenómenos sísmicos, mediante **Mapegrid G 220**.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Planitop HDM Maxi es un mortero bicomponente a base de cementos de alta resistencia, fibras de vidrio, áridos seleccionados en curva granulométrica, aditivos especiales y polímeros sintéticos en dispersión acuosa, según una fórmula desarrollada en los Laboratorios de Investigación de MAPEI. Mezclando los dos componentes (polvo, componente A, y líquido, componente B), se obtiene una mezcla dócil que se puede aplicar fácilmente sobre superficies horizontales y verticales en un espesor de 25 mm por capa.

Planitop HDM Maxi, gracias a su alto contenido de resina sintética, posee un elevado poder de adherencia y, después de su endurecimiento, se obtiene una capa compacta, impermeable al agua y a los gases agresivos de la atmósfera pero permeable al vapor de agua.

Planitop HDM Maxi responde a los principios definidos en la EN 1504-9 (*“Productos y sistemas para la protección y la reparación de las estructuras de hormigón: definiciones, requisitos, control de calidad y valoración de la conformidad. Principios generales para el uso de los productos y sistemas”*) y a los requisitos mínimos requeridos por la EN 1504-3 (*“Reparaciones estructurales y no estructurales”*) para los morteros estructurales de clase R2.

AVISOS IMPORTANTES

- No aplicar **Planitop HDM Maxi** con una temperatura inferior a +5°C.
- No añadir cemento, áridos o agua a **Planitop HDM Maxi**.
- Para espesores inferiores a 6 mm, se puede utilizar **Planitop HDM**.

MODO DE APLICACIÓN

Preparación del soporte

Para asegurar al sistema una buena adherencia, se debe prestar una particular atención a la preparación del soporte, que debe ser sólido y estar perfectamente limpio y exento de partes friables, polvo, aceites y viejas pinturas. Para este propósito puede ser muy adecuado un enarenado o un enérgico lavado con agua a presión. Antes de la aplicación, mojar el soporte hasta saturarlo, dejando la superficie sin agua o, en el caso de superficies muy absorbentes, imprimir el soporte con **Primer G**.

Preparación del mortero

Verter el componente B (líquido) en un recipiente

Planitop HDM Maxi

Planitop HDM Maxi: mortero cementoso, bicomponente, fibrorreforzado, de elevada ductilidad, para la regularización de los soportes, conforme a los requisitos de la EN 1504-3 clase R2.

DATOS TÉCNICOS (valores característicos)

DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PRODUCTO

Tipología:	PCC
Clasificación aduanera:	3824 50 90
COMPONENTE A:	
Consistencia:	polvo
Color:	gris
Dimensión máxima del árido (mm):	1
Densidad aparente (kg/m³):	1.200
Residuo sólido (%):	100
Contenido de iones cloruro – EN 1015-17 (%) - requisito mínimo ≤ 0,05%:	≤ 0,05
Clasificación de peligrosidad según la Directiva 1999/45/CE:	irritante. Antes de usarlo consultar el párrafo "Instrucciones de seguridad para la preparación y la puesta en obra" y las informaciones del envase y de la Ficha de Seguridad

COMPONENTE B:

Consistencia:	líquido fluido
Color:	blanco
Densidad (g/ml):	1,07
Residuo sólido (%):	13
Contenido de iones cloruro – EN 1015-17 (%) - requisito mínimo ≤ 0,05%:	≤ 0,05
Clasificación de peligrosidad según la Directiva 1999/45/CE:	ninguna. Antes de usarlo consultar el párrafo "Instrucciones de seguridad para la preparación y la puesta en obra" y las informaciones del envase y de la Ficha de Seguridad

DATOS DE APLICACIÓN (a +20°C y 50% H.R.)

Color de la mezcla:	gris
Proporción de la mezcla:	3,7 partes de Planitop HDM Maxi componente A con 1 parte de Planitop HDM Maxi componente B
Consistencia de la mezcla:	plástica - tixotrópica
Densidad de la mezcla (kg/m³):	1.850
Espesor máximo de aplicación (mm):	25
Temperatura de aplicación permitida:	de +5°C a +35°C
Duración de la mezcla:	aprox. 1 h

PRESTACIONES FINALES

Características de prestaciones	Método de prueba	Requisitos según la EN 1504-3 para morteros de clase R2	Prestaciones del producto
Resistencia a compresión (MPa):	EN 12190	≥ 15 (después de 28 días)	> 3 (después de 1 día) > 15 (después de 7 días) > 25 (después de 28 días)
Resistencia a flexión (MPa):	EN 196/1	no requerido	> 2 (después de 1 día) > 6 (después de 7 días) > 8 (después de 28 días)
Módulo elástico a compresión (GPa):	EN 13412	no requerido	11 (después de 28 días)
Adhesión sobre hormigón (soporte de tipo MC 0,40 - relación a/c = 0,40) según la EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 0,8 (después de 28 días)	> 2 (después de 28 días)
Adhesión al soporte de albañilería (Planitop HDM con Mapegrid G220) (MPa):	–	no requerido	> 2 (después de 28 días)
Compatibilidad térmica medida como adhesión según la EN 1542 (MPa): – ciclos de hielo-deshielo con sales descongelantes: – ciclos de lluvia tormentosa: – ciclos en seco:	EN 13687/1 EN 13687/2 EN 13687/4	≥ 0,8 (después de 50 ciclos) ≥ 0,8 (después de 30 ciclos) ≥ 0,8 (después de 30 ciclos)	≥ 0,8 ≥ 0,8 ≥ 0,8
Absorción capilar (kg/m²·h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,3
Resistencia a la carbonatación acelerada:	EN 13295	no requerido	Profundidad de carbonatación ≤ del hormigón de referencia (tipo MC 0,45 relación a/c = 0,45) según la UNI 1766
Reacción al fuego:	Euroclase	valor declarado por el fabricante	E

limpio adecuado y añadir lentamente, bajo agitación mecánica, el componente A (polvo). Mezclar cuidadosamente **Planitop HDM Maxi** durante algunos minutos, cuidando de que el polvo adherido en las paredes y en el fondo del recipiente quede también disperso. El mezclado deberá prolongarse hasta conseguir una completa homogeneidad de la pasta (ausencia total de grumos); para esta operación es muy útil el uso de una mezcladora mecánica, a bajo número de revoluciones para evitar un exceso de aire ocluido. Evitar la preparación manual de la mezcla. Grandes cantidades de mortero se pueden mezclar utilizando una hormigonera con vaso.

Aplicación del mortero

1. Regularizar la superficie aplicando **Planitop HDM Maxi** con llana, paleta o por proyección, en un espesor máximo de 25 mm por capa, para eliminar la irregularidad del soporte.
2. Dejar endurecer el producto durante 18-24 horas.
3. Aplicar una primera capa uniforme de 3-4 mm, con llana metálica lisa, de **Planitop HDM** (para pequeñas superficies es posible utilizar el mismo **Planitop HDM Maxi** incluso sin esperar el tiempo de endurecimiento).
4. Sobre el producto todavía "fresco", insertar **Mapegrid G 220** comprimiéndola con una llana lisa, para adherirla perfectamente al mortero aplicado.
5. Aplicar una segunda capa uniforme de 2-3 mm de **Planitop HDM Maxi**, de modo que cubra completamente la malla **Mapegrid G 220**.
6. Enlucir la superficie del mortero con una llana lisa.

Mallas adyacentes de **Mapegrid G 220**, en los puntos de unión, se deberán solapar, tanto longitudinal como transversalmente, al menos 5 cm.

Normas a observar durante y después de la puesta en obra

- Ninguna precaución especial debe ser tomada con una temperatura en torno a +20°C.
- Después de la aplicación, **Planitop HDM Maxi**, en unas condiciones climáticas particularmente secas, calurosas o con viento, debe curarse cuidadosamente y se aconseja proteger la superficie de la evaporación rápida del agua.

Limpieza

A causa de la elevada adhesión de **Planitop HDM Maxi**, incluso sobre el metal, se

aconseja lavar las herramientas de trabajo con agua antes de que el mortero haya fraguado. Después del fraguado, la limpieza puede efectuarse solamente con medios mecánicos.

CONSUMO

1,85 kg/m² por mm de espesor.

PRESENTACIÓN

Unidad de 31,75 kg:

componente A: sacos de 25 kg;

componente B: bidones de 6,75 kg.

ALMACENAMIENTO

Planitop HDM Maxi componente A, en su envase original y en un ambiente seco, se conserva durante 12 meses.

El producto cumple con las condiciones del anexo XVII del Reglamento (CE) N° 1907/2006 (REACH), punto 47.

Planitop HDM Maxi componente B, se conserva durante 24 meses.

Conservar ambos componentes a una temperatura no inferior a +5°C.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA LA PREPARACIÓN Y LA PUESTA EN OBRA

Planitop HDM Maxi componente A contiene cemento que, en contacto con el sudor u otros fluidos corporales, produce una reacción alcalina irritante y manifestaciones alérgicas en personas propensas. Usar guantes y gafas de protección. Para una mayor y más completa información en referencia al uso seguro de nuestros productos se recomienda consultar la última versión de la Ficha de Seguridad.

PRODUCTO DE USO PROFESIONAL.

ADVERTENCIAS

Las indicaciones y prescripciones citadas anteriormente, aunque se correspondan con nuestra mejor experiencia, se tienen que considerar, en cualquier caso, como meramente indicativas y tendrán que ser confirmadas por aplicaciones prácticas concluyentes; por tanto, antes de utilizar el producto, quien vaya a hacer uso de él, debe establecer de antemano si es adecuado o no para el uso previsto y, en cualquier caso, asume toda responsabilidad que pueda derivar de su utilización.

Hacer referencia a la versión actualizada de la ficha técnica, disponible en la web www.mapei.com

Las referencias relativas a este producto están disponibles bajo solicitud y en la web de Mapei www.mapei.es y www.mapei.com

Planitop HDM Maxi



MEMORIA DESCRIPTIVA

Regulización de superficies de piedras, ladrillos, tufo y refuerzo estructural “armado” de paramentos, bóvedas y elementos de albañilería, mediante aplicación a llana metálica plana, paleta o por proyección, con un espesor máximo de 25 mm, de mortero bicomponente, fibrorreforzado, de reactividad puzolánica y elevada ductilidad (tipo **Planitop HDM Maxi** de MAPEI). El producto debe responder a los requisitos mínimos requeridos por la EN 1504-3, para los morteros de clase R2. En el caso que **Planitop HDM Maxi** se utilice como refuerzo estructural, aplicar el mortero en combinación con una malla de fibra de vidrio aprestada, resistente a los álcalis (tipo **Mapegrid G 220** de MAPEI).

El material deberá tener las siguientes características:

Densidad de la mezcla (kg/m ³):	1.850
Duración de la mezcla:	60' (a +20°C)
Resistencia a compresión según la EN 12190 (MPa):	> 25 (a 28 días)
Resistencia a flexión según la EN 196/1 (MPa):	8 (a 28 días)
Módulo elástico a compresión (MPa):	11 (a 28 días)
Adhesión al soporte de albañilería (MPa):	> 2 (a 28 días)
Consumo (kg/m ²):	1,85 (por mm de espesor)

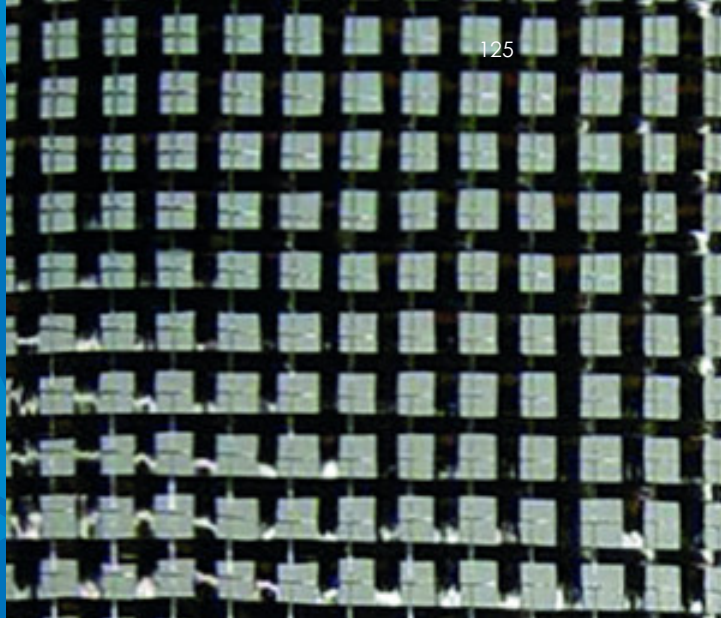


EL COMPAÑERO MUNDIAL DE LOS CONSTRUCTORES

MAPEGRID C

170

Rete in fibra di carbonio ad elevata resistenza, per il rinforzo strutturale "armato" di manufatti in muratura e calcestruzzo



CAMPI DI APPLICAZIONE

Rete in fibra di carbonio ad elevata resistenza, da impiegare in abbinamento a **Planitop HDM Maxi** (malta cementizia premiscelata bicomponente, a base di leganti a reattività pozzolanica, fibrorinforzata ad elevata duttilità, per il rinforzo strutturale "armato" di supporti in muratura) o **Planitop HDM Restauro** (malta premiscelata bicomponente, a base di calce idraulica (NHL) ed Eco-Pozzolana, fibrorinforzata ad elevata duttilità per il rinforzo strutturale "armato" di supporti in muratura) per il rinforzo strutturale di manufatti in muratura e in calcestruzzo armato, al fine di migliorare la resistenza e la duttilità globale.

La rete **Mapegrid C 170** si colloca all'interno del **Mapei FRG System**, gamma completa di materiali compositi che impiega una matrice inorganica, in grado di assicurare un'ottima compatibilità chimico-fisica ed elasto-meccanica con i supporti in muratura. Tale sistema offre una serie di vantaggi rilevanti in presenza di un patrimonio edilizio di carattere storico-monumentale. Il sistema si pone in parallelo alle strutture esistenti, limitandosi a collaborare con queste senza sostituirle, e contribuendo ad incrementare la resistenza e la duttilità globale, senza indesiderate modifiche nella distribuzione delle masse e rigidità. Quest'ultimo aspetto risulta di estrema importanza soprattutto in campo sismico, dove le sollecitazioni sono proporzionali alle masse in gioco. **Il sistema è coerente con l'approccio definito nelle linee guida sulla qualificazione degli FRCM (Fibre Reinforced Cementitious Matrix) che ribadiscono la necessità di qualificare l'intero pacchetto di rinforzo.**

Alcuni esempi di applicazione

- Rinforzo a taglio/trazione di maschi murari, da applicare esternamente e/o internamente.
- Rinforzo strutturale di elementi murari ad arco e voltati, sia all'estradosso che all'intradosso.
- Armatura di rinforzo per ripartire più uniformemente le sollecitazioni indotte da eventi sismici.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Mapegrid C 170 è una speciale rete a maglia quadrata, costituita da fibre di carbonio ad alta resistenza, che grazie alla sua particolare tessitura, applicata sui manufatti in muratura, permette di sopperire alla carenza di resistenza a trazione degli stessi e di conferire maggiore duttilità al comportamento globale, garantendo una ripartizione più uniforme delle sollecitazioni. Ne consegue che, il pacchetto così composto, in caso di movimento della struttura, è in grado di distribuire gli sforzi sull'intera superficie degli elementi rinforzati con la rete, facendo sì che la rottura si trasformi da fragile a duttile. Il sistema aderisce perfettamente al supporto, con proprietà meccaniche tali che le sollecitazioni locali provocano sempre la crisi del supporto stesso e non all'interfaccia supporto-sistema di rinforzo. Nel caso di rinforzo di elementi ad arco e voltati, la facoltà conferita alla muratura di resistere a trazione inibisce la formazione delle cerniere plastiche sul lato opposto su cui è applicato il rinforzo.

VANTAGGI

- Ottima resistenza a trazione.
- Inalterabile e resistente alle aggressioni chimiche del cemento.
- Resistente agli agenti atmosferici.

- Elevata stabilità dimensionale.
- Alta durabilità e stabilità all'interno delle matrici inorganiche.
- Bassa invasività estetica.
- Non arrugginisce.
- Leggera e maneggevole.
- Facile da tagliare e adattare alla conformazione del supporto.

MODALITÀ DI APPLICAZIONE

Preparazione del supporto

La superficie su cui applicare **Mapegrid C 170** presuppone un'adeguata preparazione. Nel caso di rinforzi di maschi murari o intradossi di volte ed archi, è necessario procedere alla completa rimozione degli intonaci, manualmente o con attrezzi meccanici, e di tutte le eventuali parti inconsistenti o in fase di distacco, fino ad ottenere un supporto sano, compatto e meccanicamente resistente, che non porti al distacco delle successive applicazioni. L'operazione dovrà essere protratta fino alla muratura sottostante. Durante la rimozione degli intonaci, se necessario risarcire grossi vuoti, tramite l'utilizzo di nuove pietre, mattoni e/o tufo, di caratteristiche fisiche quanto più possibili corrispondenti ai materiali originari. Nel caso di rinforzo estradossale di volte in muratura, è necessario procedere alla rimozione di pavimenti e rinfianchi e di tutte le parti inconsistenti, fino ad ottenere un supporto sano, compatto e meccanicamente resistente, che non porti al distacco delle successive applicazioni.

Si consiglia di procedere, al successivo idro-lavaggio della superficie a bassa pressione, l'eventuale acqua in eccesso dovrà essere lasciata evaporare in modo che la muratura da riparare sia satura di acqua ma a superficie asciutta (s.s.a.). Per accelerare questa operazione può essere utilizzata aria compressa.

Applicazione del primo strato di malta

Preparazione di **Planitop HDM Maxi** o **Planitop HDM Restauro** (consultare la relativa scheda tecnica).

Applicazione con spatola metallica piana o a spruzzo di un primo strato uniforme di ca. 5-6 mm di **Planitop HDM Maxi** o **Planitop HDM Restauro**. Regularizzare l'intera parete in maniera tale da ottenere uno strato adeguatamente planare.

Posa in opera di Mapegrid C 170

Contestualmente all'applicazione del primo strato di malta ancora "fresco", posizionare in maniera diffusa la rete **Mapegrid C 170**, comprimendola dolcemente con una spatola piana in modo da farla aderire perfettamente alla malta applicata. Al fine di migliorare l'ingranamento meccanico della rete all'interno della malta, si consiglia la pre-impregnazione della stessa utilizzando il componente B della malta impiegata. Teli adiacenti di **Mapegrid C 170** nei punti di giunzione, sia longitudinalmente che trasversalmente, dovranno essere sormontati per almeno 15 cm.

Applicazione del secondo strato di malta

Successivamente, si proceda all'applicazione del secondo strato uniforme sul precedente ancora fresco di ca. 5-6 mm di **Planitop HDM Maxi** o **Planitop HDM Restauro** in modo tale da coprire completamente la rete.

In particolare, nel caso di rinforzo di archi o volte, estradossale o intradossale, si consiglia di risvoltare in corrispondenza delle imposte, il pacchetto di rinforzo per almeno 40 cm.

Presidio del sistema di rinforzo

Per migliorare l'ancoraggio del sistema di rinforzo è possibile predisporre opportunamente, delle eventuali connessioni puntuali realizzate mediante **MapeWrap FIOCCO** (consultare la relativa Scheda Tecnica) sul paramento murario o alle imposte delle volte, in chiave ed in corrispondenza delle reni, in modo da intercettare il rinforzo preliminarmente applicato. Tale sistema garantisce l'annullamento di eventuali fenomeni di "debonding" andando inoltre ad incrementare l'efficienza statica del rinforzo applicato. In fase progettuale si definisce il numero ed il passo delle connessioni puntuali.

CONFEZIONI

Mapegrid C 170 è disponibile in rotoli da 50 m con larghezza di 1 m, imballata in scatole di cartone.

IMMAGAZZINAGGIO

Conservare in luogo coperto ed asciutto.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA PER LA PREPARAZIONE E LA MESSA IN OPERA

Mapegrid C 170 è un articolo e riferendoci alle vigenti normative europee (Reg. 1906/2007/CE - REACH) non necessita la preparazione della scheda dati di sicurezza. Durante l'utilizzo si raccomanda di indossare guanti e occhiali protettivi e di attenersi alle prescrizioni di sicurezza previste nel luogo di lavoro.

PRODOTTO PER USO PROFESSIONALE.

DATI TECNICI (valori tipici)	
DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO	
Tipo di fibra:	fibre di carbonio ad alta resistenza
Grammatura (g/m ²):	≥ 170 (solo fibre)
Dimensione delle maglie (mm):	10 x 10
Densità della fibra (g/cm ³):	1,83
DATI APPLICATIVI	
Resistenza a trazione (kN/m):	> 240
Modulo elastico (GPa):	252 ± 2%
Area resistente per unità di larghezza (mm ² /m):	48,00
Spessore equivalente di tessuto secco (mm):	0,048
Allungamento a rottura (%):	2

AVVERTENZA

Le informazioni e le prescrizioni sopra riportate, pur corrispondendo alla nostra migliore esperienza, sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche; pertanto, prima di adoperare il prodotto, chi intenda farne uso è tenuto a stabilire se esso sia o meno adatto all'impiego previsto e, comunque, si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso.

Fare sempre riferimento all'ultima versione aggiornata della scheda tecnica, disponibile sul sito www.mapei.com

INFORMATIVA LEGALE

I contenuti della presente Scheda Tecnica possono essere riprodotti in altro documento progettuale, ma il documento così risultante non potrà in alcun modo sostituire o integrare la Scheda Tecnica in vigore al momento dell'applicazione del prodotto MAPEI.

La Scheda Tecnica più aggiornata è disponibile sul nostro sito www.mapei.com.

QUALSIASI ALTERAZIONE DEL TESTO O DELLE CONDIZIONI PRESENTI IN QUESTA SCHEDA TECNICA O DA ESSA DERIVANTI ESCLUDE LA RESPONSABILITÀ DI MAPEI.

VOCE DI PRODOTTO

Rete costituita da fibre di carbonio ad alta resistenza per il rinforzo strutturale "armato" di manufatti in calcestruzzo armato e in muratura di pietra, mattoni, tufo e miste, tale da conferire alla struttura rinforzata un'elevata duttilità e una ripartizione più uniforme delle sollecitazioni (tipo **Mapegrid C 170** della MAPEI S.p.A.). La rete dovrà essere posta in opera in abbinamento a una malta cementizia premiscelata bicomponente, a reattività pozzolanica ad elevata duttilità, per il rinforzo strutturale "armato" di supporti in muratura (tipo **Planitop HDM Maxi** della MAPEI S.p.A.). Nel caso di rinforzo di edifici sottoposti a vincolo, in alternativa, è possibile impiegarla in abbinamento a malta premiscelata bicomponente ad elevata duttilità a base di calce idraulica (NHL) ed Eco-Pozzolana, particolarmente indicata per il rinforzo strutturale "armato" di supporti in muratura (tipo **Planitop HDM Restauro** della MAPEI S.p.A.). Al fine di migliorare l'ingranamento meccanico della rete all'interno della malta, si consiglia la pre-impregnazione della stessa utilizzando il componente B della malta impiegata.

Il materiale dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Tipo di fibra:	fibre di carbonio ad alta resistenza
Grammatura (g/m ²):	≥ 170 (solo fibre)
Dimensione delle maglie (mm):	10 x 10
Densità della fibra (g/cm ³):	1,83
Resistenza a trazione (kN/m):	> 240
Modulo elastico (GPa) (%):	252 ± 2
Area resistente per unità di larghezza (mm ² /m):	48,00
Spessore equivalente di tessuto secco (mm):	0,048
Allungamento a rottura (%):	2

1025-6-2019-it

La riproduzione di testi, foto e illustrazioni di questa pubblicazione è vietata e viene perseguita ai sensi di legge




MAPEI


Mapetherm AR1 GG



Mortero cementoso monocomponente para el encolado y enlucido de paneles termoaislantes y para los sistemas de aislamiento térmico por el exterior



CAMPOS DE APLICACIÓN

- Encolado de paneles termoaislantes en general (poliestireno expandido/extruido, poliuretano expandido, fibras minerales, corcho, fibras de madera, etc.) sobre paredes y techos, directamente sobre el revoque, sobre muros de albañilería u hormigón.
- Enlucido de paneles termoaislantes con refuerzo de malla de fibra de vidrio sobre paredes interiores y exteriores (aislamiento térmico por el exterior).

Algunos ejemplos de aplicación

Encolado y enlucido, en interiores y exteriores, de paneles termoaislantes y de sistemas de aislamiento térmico por el exterior, sobre:

- revoque cementoso o de mortero bastardo;
 - hormigón;
 - bloques de hormigón;
 - bloques de termoarcilla.
- Idóneo también para el encolado y el enlucido de sistemas de:
- aislamiento por el interior de paredes, en locales no enterrados;
 - aislamiento por el interior de muros de sótano, enterrados;
 - aislamiento por el interior de techos, en mansardas;
 - aislamiento por el exterior en fachadas ventiladas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mapetherm AR1 GG es un polvo gris o blanco, compuesto de cemento, áridos seleccionados, resinas sintéticas, fibras de polipropileno y aditivos especiales, según una fórmula desarrollada en los laboratorios de investigación de MAPEI. Mezclado con agua, se transforma en un mortero con las siguientes características:

- baja viscosidad y, por lo tanto, fácil trabajabilidad;
- elevada tixotropía: **Mapetherm AR1 GG** se puede aplicar en vertical sin descuelgue y sin que los paneles aislantes deslicen, aunque sean de grandes dimensiones;
- perfecta adherencia a todos los tipos de paneles aislantes y a todos los materiales utilizados habitualmente en la construcción: enlucidos, revoques tradicionales, viejas pinturas y revestimientos plásticos bien adheridos;
- endurece sin retracciones apreciables.

AVISOS IMPORTANTES

- No utilizar **Mapetherm AR1 GG** para el encolado de paneles aislantes sobre superficies metálicas o sobre soportes sujetos a fuertes movimientos.
- No utilizar en el caso de que los paneles presenten una superficie lisa que impida una correcta adherencia, como: poliuretano o fibras minerales con superficie revestida de papel kraft, poliestireno extruido con piel superficial, etc.
- No encolar los paneles aislantes sobre soportes degradados o revoques inconsistentes.

Mapetherm AR1 GG



Presionado de los paneles, después de su colocación, necesario para garantizar una buena adhesión al soporte



Extendido de la primera mano de enlucido con Mapetherm AR1 GG

DATOS TÉCNICOS (valores característicos)

Conforme a la norma:

- EN 998-1
- ETAG 004 ETA 10/0024 - 10/0025

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Consistencia:	polvo
Color:	gris o blanco
Dimensión máxima del árido (mm):	aprox. 0,70

DATOS DE APLICACIÓN (a +23°C - 50% H.R.)

Relación de la mezcla (%):	20-24
Consistencia de la mezcla:	pastosa
Densidad de la mezcla (kg/m³):	aprox. 1.400
Temperatura de aplicación:	de +5°C a +35°C
Tiempo de trabajabilidad:	aprox. 3 h
Tiempo abierto:	aprox. 20'
Tiempo de ajuste:	aprox. 40'
Tiempo de espera para realizar el acabado:	15 días
Consumo (kg/m²):	aprox. 4,0-6,0 para encolado de paneles aislantes aprox. 1,35-1,55 como enlucido (por mm de espesor)

PRESTACIONES FINALES

Módulo elástico (N/mm²):	5.500
Resistencia a flexión después de 28 días (N/mm²):	aprox. 3,0
Temperatura de servicio:	de -30°C a +90°C

CARACTERÍSTICAS DE PRESTACIÓN CONFORME A LA EN 998-1

Características de prestación	Método de prueba	GRIS	BLANCO
Densidad del producto endurecido (kg/m³):	EN 1015-10	1.200	1.273
Resistencia a compresión después de 28 días (N/mm²):	EN 1015-11	9,59 Categoría CS IV	8,75 Categoría CS IV
Adherencia al soporte (hormigón) (N/mm²):	EN 1015-12	≥ 1 modo de rotura (FP) = B	≥ 1 modo de rotura (FP) = B
Absorción de agua por capilaridad [kg/(m²·min ^{0,5})]:	EN 1015-18	0,06 Categoría W2	0,09 Categoría W2
Coefficiente de permeabilidad al vapor de agua (μ):	EN 1015-19	13	12
Conductibilidad térmica (λ _{10 dry}) (W/mK):	EN 1745	0,32	0,34
Reacción al fuego:	EN 13501-1	Euroclase A1	

MODO DE APLICACIÓN

Preparación del soporte

El soporte debe ser compacto, resistente, y estar exento de polvo, partes sueltas, grasas, aceites, colas, etc. Se aconseja eliminar los eventuales desniveles de los soportes cementosos con **Nivoplan**. Sobre los soportes de yeso (enyesados aplicados a mano o a máquina, paneles prefabricados, etc.) éstos deben estar perfectamente secos, exentos de polvo y deben ser tratados con el imprimador **Primer G**, antes de proceder al encolado de los paneles termoaislantes con **Mapetherm AR1 GG**.

Preparación de la mezcla

Verter **Mapetherm AR1 GG** bajo agitación en un recipiente con agua limpia en una proporción del 20-24% en peso (entre 4,0-6,0 litros de agua por cada 25 kg de polvo). Mezclar, si es posible, con una batidora a bajas revoluciones, hasta obtener una mezcla homogénea, cremosa y exenta de grumos. Dejarla reposar 5 minutos y volver a mezclar brevemente antes de su aplicación. La mezcla obtenida permanece trabajable durante, al menos, 3 horas.

Aplicación de la mezcla

Como adhesivo

En el caso de soportes planos, aplicar la mezcla de **Mapetherm AR1 GG** directamente sobre toda la superficie del reverso del panel con la llana dentada de 10 mm, o aplicar un cordón perimetral y un mínimo de 3 puntos si el soporte no está suficientemente plano. Después de la colocación, presionar bien los paneles contra el soporte para garantizar una correcta adhesión al mismo, controlando la planeidad con un regle.

Como enlucido

Una vez secado completamente el adhesivo, pasadas al menos 24 horas de la colocación de las placas y en función de las condiciones climatológicas, extender sobre aquellas y con un espesor uniforme el mortero

Mapetherm AR1 GG, incorporando la malla de fibra de vidrio resistente a los álcalis **Mapetherm Net**. La malla **Mapetherm Net**, debe ser introducida con una llana lisa sobre la capa aún fresca de la mezcla y debe solaparse al menos 10 cm en las juntas. Después de 12-24 horas, aplicar una segunda mano de enlucido con **Mapetherm AR1 GG**, consiguiéndose una superficie compacta y regular, apta para recibir el revestimiento de acabado, que debe ser aplicado sólo cuando el enlucido esté bien endurecido y curado.

Limpieza

Las herramientas y los recipientes se pueden limpiar con agua mientras

Mapetherm AR1 GG esté aún fresco.

CONSUMO

- Encolado de placas aislantes: 4-6 kg/m² según la técnica de encolado utilizada;
- Enlucido: 1,35-1,55 kg/m² por mm de espesor (espesor aconsejado: 4 mm aplicado en 2 manos).

PRESENTACIÓN

Mapetherm AR1 GG se suministra en sacos de papel de 25 kg.

ALMACENAMIENTO

Mapetherm AR1 GG, almacenado en ambiente seco y en los envases originales, se conserva durante 12 meses.

Producto conforme a la clasificación del Reg. (CE) N. 1907/2006 (REACH) – Anexo XVII, artículo 47.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA LA PREPARACIÓN Y LA PUESTA EN OBRA

Mapetherm AR1 GG contiene cemento que, al contacto con el sudor u otros fluidos corporales, produce una reacción alcalina irritante y manifestaciones alérgicas en personas propensas. Puede causar daños en los ojos.

Durante su uso, utilizar guantes y gafas de protección y tomar las precauciones habituales para la manipulación de productos químicos. En caso de contacto con los ojos o la piel, lavar inmediatamente con abundante agua y consultar a un médico.

Para una ulterior y más completa información respecto a la utilización segura del producto, se recomienda consultar la última versión de la Ficha de Seguridad.

PRODUCTO DE USO PROFESIONAL.

ADVERTENCIAS

Las indicaciones y las prescripciones arriba descritas, aun correspondiendo a nuestra mejor experiencia, deben considerarse, en cualquier caso, como meramente indicativas y tendrán que ser confirmadas mediante aplicaciones prácticas concluyentes; por lo tanto, antes de aplicar el producto, quien vaya a utilizarlo deberá determinar si es apropiado o no para el uso previsto y asumirá toda responsabilidad que pueda derivarse de su empleo.

Consultar siempre la última versión actualizada de la ficha técnica, disponible en la web www.mapei.com

INFORMACIÓN LEGAL

El contenido de esta Ficha Técnica se puede reproducir en documentos vinculados a proyectos, pero el documento resultante no reemplazará ni integrará de ninguna manera la Ficha Técnica vigente en el momento de la aplicación del producto Mapei.

Para la Ficha Técnica y la información más actualizada sobre la garantía, consultar nuestra web www.mapei.com. CUALQUIER MODIFICACIÓN DEL TEXTO O DE LAS CONDICIONES CONTENIDAS EN ESTA FICHA TÉCNICA O DERIVADAS DE ELLA, INVALIDARÁ TODAS LAS CORRESPONDIENTES GARANTÍAS MAPEI.

Las referencias relativas a este producto están disponibles bajo solicitud y en las webs de Mapei www.mapei.es y www.mapei.com



Ejecución del enlucido armado con el refuerzo de la malla Mapetherm Net



Acabado del enlucido con frías de esponja

Mapetherm AR1 GG



Torrelago - España
Aislamiento Térmico por el Exterior realizado con Mapetherm AR1 GG

MEMORIA DESCRIPTIVA

Encolado y enlucido de paneles aislantes de poliestireno expandido, poliestireno extruido, poliuretano expandido, fibras minerales, corcho, fibras de madera, etc. y de sistemas de aislamiento térmico por el exterior, mediante la aplicación de mortero monocomponente a base de cemento, áridos seleccionados, resinas sintéticas, fibras de polipropileno y aditivos especiales (tipo **Mapetherm AR1 GG** de MAPEI). En el caso de la utilización del producto como adhesivo, la aplicación deberá efectuarse, si el soporte está plano, directamente sobre toda la superficie del reverso del panel utilizando la llana dentada de 10 mm; si el soporte no está suficientemente plano se aplicará en cordón perimetral y por puntos. En el caso de utilización de este producto como enlucido, la aplicación se deberá efectuar con llana lisa directamente sobre los paneles termoaislantes, incorporando en su espesor una malla de fibra de vidrio (tipo **Mapetherm Net** de MAPEI).

El producto deberá tener las siguientes características de prestaciones:

Relación de la mezcla:	100 partes de Mapetherm AR1 GG con 20-24 partes de agua en peso
Densidad de la mezcla (kg/m ³):	aprox. 1.400
Temperatura de aplicación:	de +5°C a +35°C
Tiempo de trabajabilidad:	aprox. 3 h
Tiempo abierto:	aprox. 20'
Tiempo de ajuste:	aprox. 40'
Tiempo de espera para realizar el acabado:	15 días
Consumo (kg/m ²):	aprox. 4,0-6,0 para encolado de paneles aislantes aprox. 1,35-1,55 como enlucido (por mm de espesor)
Módulo elástico (N/mm ²):	5.500
Resistencia a flexión después de 28 días (N/mm ²):	aprox. 3,0
Resistencia a compresión después de 28 días (EN 1015-11) (N/mm ²):	9,59 Categoría CS IV - gris 8,75 Categoría CS IV - blanco ≥ 1 modo de rotura (FP) = B
Adherencia al soporte (hormigón) (EN 1015-12) (N/mm ²):	
Absorción de agua por capilaridad (EN 1015-18) [kg/(m ² ·min ^{0,5})]:	0,06 Categoría W2 - gris 0,09 Categoría W2 - blanco
Coefficiente de permeabilidad al vapor de agua (EN 1015-19) (μ):	13 - gris 12 - blanco
Conductibilidad térmica (EN 1745) (λ _{10 dry}) (W/mK):	0,32 - gris 0,34 - blanco
Reacción al fuego (EN 13501-1):	Euroclase A1



Torrelago - España
Aislamiento Térmico por el Exterior realizado con Mapetherm AR1 GG



EL COMPAÑERO MUNDIAL DE LOS CONSTRUCTORES



MapePUR Roof Foam M MapePUR Roof Foam G

Espumas poliuretánicas autoexpansivas y monocomponentes, para el encolado rápido de elementos de construcción



CAMPOS DE APLICACIÓN

MapePUR Roof Foam M y MapePUR Roof Foam G se utilizan para el encolado rápido de elementos de construcción y para el relleno, sellado y aislamiento de huecos y discontinuidades en múltiples detalles constructivos.

Algunos ejemplos de aplicación

- Encolado de azulejos y tejas en cubiertas inclinadas.
- Encolado de componentes eléctricos (tubos protectores de cables, cajas de derivación...).
- Encolado de placas de aislamiento termoacústico en pequeñas superficies.
- Encolado de paneles de revestimiento de madera o cartón-yeso, en pequeñas superficies.
- Montaje y sellado de carpintería interior y exterior.
- Relleno y aislamiento de huecos entre materiales de construcción de diferente naturaleza.
- Aislamiento de tuberías pasantes de instalaciones termosanitarias, de calefacción y de aire acondicionado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MapePUR Roof Foam M es una espuma autoexpansiva envasada en cartucho presurizado con un dispensador manual, mientras que **MapePUR Roof Foam G** es una espuma autoexpansiva envasada en cartucho presurizado para aplicar con la pistola específica **MapePUR Gun Standard**.

Ambas son espumas monocomponentes compuestas de una mezcla de prepolímero de poliuretano, agentes espumantes específicos y aditivos especiales, totalmente exentas de CFC y, por tanto, no perjudiciales para la capa de ozono. Por efecto de la humedad ambiental, tras la extrusión, los productos aumentan su volumen y se endurecen rápidamente, formando una estructura estable de celdas cerradas, con óptimas propiedades mecánicas y unas elevadas propiedades aislantes termoacústicas.

MapePUR Roof Foam M y MapePUR Roof Foam G se caracterizan por su reducida expansión volumétrica confinada para evitar la elevación del elemento encolado, son impermeables, resistentes al frío y al calor, de -40°C a $+90^{\circ}\text{C}$, a la humedad y al envejecimiento. Las espumas tienen una excelente adherencia sobre todos los materiales habituales utilizados en la construcción, tales como ladrillos, hormigón, yeso, madera, metales, vidrio, poliestireno expandido, PVC y espumas poliuretánicas rígidas, y son resistentes, además, a la formación de hongos y musgos. Una vez endurecida, la espuma producida por **MapePUR Roof Foam M y MapePUR Roof Foam G** puede ser recortada, lijada, pulida, perforada y revestida con enlucidos cementosos o pinturas. Los productos, evaluados de acuerdo con la norma alemana DIN 4102, pertenecen a la clase de inflamabilidad B2.

MapePUR Roof Foam M y MapePUR Roof Foam G están certificados para soportar la fuerza del viento.

AVISOS IMPORTANTES

Los productos, tanto en la versión manual como en la de pistola, no se adhieren sobre polietileno, silicona o teflón; además, la espuma aplicada, una vez

MapePUR Roof Foam M
MapePUR Roof Foam G



Encolado en cordón de tejas



Encolado por puntos de tejas



Limpieza de la pistola para espuma

endurecida, debe protegerse de la exposición directa a los rayos ultravioleta, que pueden provocar su deterioro superficial.

La expansión volumétrica de la espuma está influenciada por las dimensiones del hueco, su geometría, la humedad del soporte, la temperatura del cartucho y por la mezcla de los diferentes componentes en su interior.

MODO DE APLICACIÓN

Preparación del soporte

La superficie sobre la que se vaya a aplicar la espuma deberá estar libre de aceites, grasas y polvo, y estar bien limpia; todas las partes sueltas o en fase de desprendimiento deberán ser eliminadas. Para evitar ensuciar las superficies adyacentes delicadas, protegerlas con una cinta adhesiva adecuada.

Operaciones previas a la aplicación de la espuma

La temperatura del aire en el momento de la aplicación debe estar comprendida entre +5°C y +30°C.

El mejor rendimiento (máxima expansión volumétrica y velocidad de endurecimiento) se obtiene, no obstante, cuando la temperatura del envase es de aprox. +20-25°C.

Si fuera necesario, antes de aplicar el producto, calentar el cartucho en agua caliente (máximo 40°C) durante 15-20 minutos.

Antes de aplicar, agitar el cartucho enérgicamente con la válvula hacia abajo durante al menos 30 segundos, a fin de mezclar completamente los componentes en su interior; se recomienda repetir la operación en cada interrupción prolongada del trabajo, para mejorar el rendimiento y la aplicación. Humedecer el soporte con agua pulverizada.

Aplicación de la espuma

MapePUR Roof Foam M

(aplicación manual)

Retirar el capuchón protector, enroscar el dispensador a la válvula, invertir el cartucho de modo que ésta quede hacia abajo, dirigir hacia la zona de aplicación y presionar la palanca de suministro.

En caso de encolado, extrudir cordones o puntos de espuma y colocar inmediatamente después el objeto a encolar sobre la capa de espuma aún fresca.

En caso de relleno de volúmenes, extrudir la espuma partiendo desde el punto más profundo y de abajo hacia arriba, introduciendo en la cavidad una cantidad de producto equivalente a aproximadamente el 50-60% del volumen a rellenar. El llenado completo del volumen deseado se producirá como resultado de la expansión volumétrica del material.

MapePUR Roof Foam G

(aplicación con pistola)

Enroscar el cartucho al casquillo roscado de la pistola **MapePUR Gun Standard**.

Abrir la válvula de regulación de flujo de la espuma en la parte posterior de la pistola. Dirigir ésta hacia la zona deseada y apretar el gatillo dispensador. La cantidad de espuma a suministrar puede controlarse mediante el tornillo de regulación situado en la parte posterior de la pistola y del recorrido del gatillo.

En caso de encolado, extrudir cordones o puntos de espuma y colocar inmediatamente

después el objeto a encolar sobre la capa de espuma aún fresca.

En caso de relleno de volúmenes, extrudir la espuma partiendo desde el punto más profundo y de abajo hacia arriba, introduciendo en la cavidad una cantidad de producto equivalente a aproximadamente el 50-60% del volumen a rellenar. El llenado completo se producirá como resultado de la expansión volumétrica del material. Una vez vacío el cartucho de **MapePUR Roof Foam G**, sustituirlo inmediatamente por un nuevo envase debidamente agitado, tal y como se indicaba anteriormente, para evitar que la espuma solidifique dentro de la pistola.

Para rellenos de gran volumen (fisuras de más de 5 cm de ancho), recomendamos realizar varias capas, esperando a que la anterior se expanda antes de aplicar la siguiente.

Para obtener un rendimiento y polimerización óptimos es aconsejable, inmediatamente después de su aplicación, humedecer con agua la espuma recién extruida, utilizando para ello un pulverizador.

Una vez completado el endurecimiento, el exceso de espuma aplicada puede recortarse, lijarse, pulirse, perforarse o recubrirse con enlucido cementoso o pintura.

RECOMENDACIONES A OBSERVAR ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LA PUESTA EN OBRA

En caso de utilizar parcialmente el envase de **MapePUR Roof Foam M** (cartucho manual), recomendamos colocar siempre el cartucho en posición vertical, tapar el extremo del dispensador doblándolo sobre sí mismo para evitar la solidificación de la espuma y poder hacer uso del producto sobrante durante los días siguientes. Si el dispensador se obstruyera, sustituirlo por uno nuevo.

En caso de utilización parcial del envase de **MapePUR Roof Foam G** (cartucho para pistola), recomendamos dejar el cartucho montado en la pistola **MapePUR Gun Standard**, apretando al máximo el tornillo de regulación de la pistola, para unas pocas semanas.

En caso de interrupción prolongada de los trabajos, recomendamos, en cambio, desmontar el cartucho de la pistola **MapePUR Gun Standard**, limpiando todo resto de espuma de las superficies exteriores, así como del circuito interno de la pistola, con **MapePUR Cleaner**.

Para esta última operación, enroscar el cartucho de **MapePUR Cleaner** a la pistola **MapePUR Gun Standard** y pulverizar el disolvente durante algunos segundos hasta eliminar todo resto visible de espuma del circuito interno de la pistola. Desenroscar el cartucho de **MapePUR Cleaner** y pulverizar la cantidad residual de disolvente contenida en el circuito de la pistola apretando el gatillo dispensador.

Elimínese debidamente el **MapePUR Cleaner** utilizado para la limpieza.

Una vez utilizado cualquiera de estos dos productos, colóquese el envase parcialmente usado en posición vertical; antes de utilizarlo de nuevo, agitar el cartucho durante 30

DATOS TÉCNICOS (valores característicos)**DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PRODUCTO**

	MapePUR Roof Foam M	MapePUR Roof Foam G	MapePUR Cleaner
Consistencia:	cremosa		líquida
Color:	gris		transparente
Inflamable:	sí		sí

DATOS DE APLICACIÓN

Temperatura de aplicación:	de +5°C a +30°C	+5°C a +30°C
Temperatura óptima del envase:	de +20°C a +25°C	+20°C a +25°C
Clase de inflamabilidad (DIN 4102):	B2	

PRESTACIONES FINALES

Tiempo de formación de piel (a +23°C y al 50% de H.R.) (minutos):	5-10	
Temperatura de servicio:	de -40°C a +90°C	
Tiempo mínimo para el corte de la resina endurecida (Ø 20 mm a +20°C y al 60% de H.R.):	20'-30'	
Tiempo de endurecimiento completo (h):	1½-5	
Expansión libre (litros):	45	
Resistencia a compresión (N/cm²):	4,5	
Resistencia a tracción (N/cm²):	7,5	
Alargamiento a rotura (%):	20-25	
Adherencia a tejas y azulejos (N/cm²):	12,5	
Densidad (kg/m³):	20	19
Retracción (después de 24 h a +20°C y al 60% de H.R.) (%):	1	
Absorción al agua después de 24 h (DIN 53428) (%):	1	
Conductividad térmica a +20°C (DIN 52612) (W/m K):	0,039	0,036

MapePUR Roof Foam M
MapePUR Roof Foam G

segundos, tal y como anteriormente se ha indicado.

MapePUR Roof Foam M y MapePUR Roof Foam G están envasados en cartuchos presurizados y deben protegerse, por lo tanto, de la exposición directa a la radiación solar y de temperaturas superiores a los 50°C.

Limpieza

La espuma aún fresca puede limpiarse pulverizando el limpiador **MapePUR Cleaner** sobre la superficie a limpiar. **MapePUR Cleaner**, al ser de base disolvente, podría decolorar las superficies con las que entre en contacto: se recomienda hacer una prueba previa para verificar la compatibilidad del producto con el soporte a tratar. Una vez endurecida, la espuma sólo puede eliminarse con medios mecánicos.

RENDIMIENTO

MapePUR Roof Foam M hasta 45 litros*; para el encolado de tejas de azulejos, el rendimiento de un cartucho de 750 ml es de 6-12 m², en función de la pendiente y de las solicitaciones previstas.

MapePUR Roof Foam G hasta 45 litros*; para el encolado de tejas de azulejos, el rendimiento de un cartucho de 750 ml es de 8-16 m², en función de la pendiente y de las solicitaciones previstas.

* Expansión libre a +20°C y al 60% de H.R.

El rendimiento de ambos productos depende de la mezcla interna de sus respectivos componentes, de la humedad y temperatura del aire, así como la del cartucho.

PRESENTACIÓN

MapePUR Roof Foam M: cartucho de 750 ml.
MapePUR Roof Foam G: cartucho de 750 ml.
MapePUR Cleaner: cartucho de 500 ml.

ALMACENAMIENTO

18 meses para **MapePUR Roof Foam M** y **MapePUR Roof Foam G** si se almacenan en posición vertical, en lugar cubierto y seco, en sus envases originales sin abrir y a una temperatura comprendida entre +10°C y +25°C.

18 meses para el limpiador **MapePUR Cleaner** si se almacena en lugar cubierto y seco, en su envase original sin abrir y a una temperatura comprendida entre +10°C y +25°C.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA LA PREPARACIÓN Y LA PUESTA EN OBRA

MapePUR Roof Foam M y **MapePUR Roof Foam G** son altamente inflamables y están conservados en un contenedor presurizado; se recomienda conservar lejos de llamas y chispas, no fumar, evitar la acumulación de cargas electrostáticas y trabajar en ambientes bien aireados. Los dos productos son irritantes para la piel, los ojos y las vías

respiratorias; pueden causar sensibilización en contacto con la piel y las vías respiratorias en personas sensibles a los isocianatos. También puede causar daños irreversibles por un uso prolongado y es nocivo por inhalación.

Durante su uso utilizar indumentaria de protección, guantes, gafas de seguridad, proteger las vías respiratorias utilizando mascarilla y aplicar bajo condiciones de cambio continuo de aire. En caso de contacto con los ojos o la piel, lavar inmediata y abundantemente con agua y consultar con un médico. También se recomienda evitar el uso del producto a mujeres lactantes.

También **MapePUR Roof Foam M** y **MapePUR Roof Foam G** son peligrosos para el medio acuático; se recomienda evitar su liberación en el medio ambiente.

Para una ulterior y más completa información en referencia al uso seguro del producto, se recomienda consultar la última versión de la Ficha de Seguridad.

USO RESTRINGIDO A APLICADORES PROFESIONALES.

ADVERTENCIAS

Las indicaciones y las prescripciones arriba citadas, aunque correspondan a nuestra mejor experiencia, se deben considerar, en cualquier caso, como meramente indicativas y deberán ser confirmadas por exhaustivas aplicaciones prácticas; por tanto, antes de emplear el producto, quien vaya a utilizarlo está obligado a establecer de antemano si éste es adecuado o no para el uso previsto, y en cualquier caso asume toda la responsabilidad que pueda derivar de su utilización.

Consultar siempre la última versión actualizada de la ficha técnica disponible en la página web www.mapei.com

INFORMACIÓN LEGAL

El contenido de esta Ficha Técnica se puede reproducir en documentos vinculados a proyectos, pero el documento resultante no reemplazará ni integrará de ninguna manera la Ficha Técnica vigente en el momento de la aplicación del producto MAPEI. Para la Ficha Técnica y la información más actualizada sobre la garantía, consultar nuestra web www.mapei.com. CUALQUIER MODIFICACIÓN DEL TEXTO O DE LAS CONDICIONES CONTENIDAS EN ESTA FICHA TÉCNICA O DERIVADAS DE ELLA, INVALIDARÁ TODAS LAS CORRESPONDIENTES GARANTÍAS MAPEI.

Las referencias relativas a este producto están disponibles bajo solicitud y en las webs de Mapei www.mapei.es y www.mapei.com



EL COMPAÑERO MUNDIAL DE LOS CONSTRUCTORES

Annex 2 – Proves a realitzar després de l'execució de l'obra

Pla de prova de càrrega

Viabilitat i finalitat de la prova

L'objectiu de la prova de càrrega és avaluar la seguretat de l'estructura. En aquest cas en concret és avaluar la capacitat resistent d'un forjat unidireccional amb biguetes i revoltos ceràmics.

Àrea d'assaig i localització punts a mesurar

La zona a realitzar la prova és al forjat sostre planta baixa i sostre planta primera d'un edifici aïllat (veure situació als plànols). Es vol estudiar la capacitat de les biguetes, s'agafarà una superfície que inclogui 2 biguetes per tota la longitud, així la superfície a assajar és aproximadament, de **1.260 m²**.

La mesura de la deformació es farà amb micròmetres digitals amb precisió 0,1 mm. Es col·locaran mínim 1 micròmetre per bigueta en el centre de la llum. I 2 més en les biguetes contigües, en total 4 micròmetre.

Càrrega d'assaig i esgraons de càrrega i descàrrega

La càrrega d'assaig serà la que surt d'aplicar la següent fórmula:

$$\text{Càrrega total d'assaig} = 0.85 * (1.35 * G + 1.5 * Q)$$

Les càrregues a considerar són:

FORJAT SOSTRE PLANTA BAIXA

- Càrregues permanents (G):	
Pes propi forjat	300 kg/m ²
Paviment	100 kg/m ²
Envans	100 kg/m ²
- Sobrecàrregues (Q):	
D'ús (C1)	300 kg/m ²

FORJAT SOSTRE PLANTA PRIMERA

- Càrregues permanents (G):	
Pes propi forjat	300 kg/m ²
Coberta	250 kg/m ²
- Sobrecàrregues (Q):	
D'ús només privadament (F)	100 kg/m ²
Neu	40 kg/m ²
Plaques solars	50 kg/m ²

Aplicant la fórmula, la càrrega total d'assaig a sostre planta baixa és de **800 kg/m²**

Aplicant la fórmula, la càrrega total d'assaig a sostre planta primera és de **740 kg/m²**

El tipus de càrrega serà amb sacs de ciment o sorra de 25 kg cada un, a col·locar repartits entre les dues biguetes i amb 4 esgraons de càrrega.

Mesures de seguretat

S'aconsella disposar d'un sistema de seguretat per si es produeix alguna fallada o ruptura a la zona d'assaig. Aquest sistema ha de ser independent, no pot tocar l'estructura.

Assaig radiogràfic de soldadures d'acer

Segons Norma UNE-EN ISO 10675-1

La finalitat d'aquesta prova és aconseguir una imatge nítida i estable dels defectes que poden existir en les unions soldades, segons la Norma UNE-EN ISO 10675-1 *Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos*. Amb la radiografia s'obté una imatge fotogràfica produïda en incidir els raigs X o gamma sobre una placa sensible després d'haver travessat una unió soldada.

Aquesta norma especifica els nivells d'acceptació per a les indicacions provinents d'imperfeccions en les soldadures a tope d'acer, níquel, titani i els seus aliatges detectats per l'assaig radiogràfic. Si així s'acorda, els nivells d'acceptació poden aplicar-se a altres tipus de soldadures o materials.

Els nivells d'acceptació poden relacionar-se amb normes de soldadura, normes d'aplicació, especificacions o codis. Aquesta norma assumeix que l'assaig radiogràfic s'ha realitzat d'acord amb les Normes ISO 17636-1 *Ensayo no destructivo de soldaduras. Ensayo radiográfico. Parte1: Técnicas de rayos X y gamma con película*, i ISO 17636-2 *Ensayo no destructivo de soldaduras. Ensayo radiográfico. Parte2: Técnicas de rayos X y gamma con detectores digitales*.

Quan s'avaluï si la soldadura compleix els requisits especificats per a un nivell de qualitat de soldadura, es comparen les mides de les imperfeccions permeses per les normes amb les dimensions dels senyals revelats en una radiografia de la soldadura.

Compliment del DB SI Seguretat en cas d'incendi

SI 6 Resistència al foc de l'estructura

Es considera que la *resistència al foc* d'un element estructural principal de l'edifici (inclosos forjats, bigues i suports), és suficient si:

a) aconseguir la classe indicada a la taula 3.1 o 3.2 que representa el temps en minuts de resistència davant l'acció representada per la corba normalitzada temps temperatura

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la *resistencia al fuego* suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

En el cas de forjats unidireccionals de formigó armat que disposen d'elements d'entrebegat ceràmics o de formigó i revestiment inferior, per resistència a foc R 120 o menys n'hi ha prou que es compleixi el valor de la distància mínima equivalent a l'eix de les armadures establerts per a lloses massisses a la taula C.4.

Tabla C.4. Losas macizas

Resistencia al fuego	Espesor mínimo h _{min} (mm)	Distancia mínima equivalente al eje a _m (mm) ⁽¹⁾		
		Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones I _y /I _x ⁽²⁾ ≤ 1,5 1,5 < I _y /I _x ⁽²⁾ ≤ 2	
REI 30	60	10	10	10
REI 60	80	20	10	20
REI 90	100	25	15	25
REI 120	120	35	20	30
REI 180	150	50	30	40
REI 240	175	60	50	50

⁽¹⁾ Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

⁽²⁾ I_x y I_y son las luces de la losa, siendo I_y > I_x.

Una vegada executat el reforç de les biguetes dels sostres mitjançant l'aplicació de morter Planitop HDM Maxi i fibra de carboni Mapegrid C170 s'aconsegueix un recobriment superior a 25 mm. de gruix i s'assoleix una resistència al foc de **R 60**.

Els nous perfils metàl·lics i les jàsseres metàl·liques existents al forjat de la planta primera, que queden vistes, es protegiran contra el foc mitjançant l'aplicació de pintura intumescent, fins assolir igualment una resistència al foc **R 60**.

Normativa aplicable

Normativa tècnica general d'Edificació

Abril 2022

Aspectes generals

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99) i les seves posteriors modificacions

Código Técnico de la Edificación CTE RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006), modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i per RD 1675/2008 (BOE 18/10/2008), i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/01/2008)

Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009), i la seva correcció d'errades (BOE 23/09/2009)

RD 173/2010 pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones amb discapacitat (BOE 11/03/2010)

Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)

Orden FOM/ 1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

Orden FOM/588/2017, pel la qual es modifica el DB HE i el DB HS (BOE 23/06/2017)

RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel que es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Reglamento Europeo de Productos de Construcción (marcatge CE dels productes, equips i sistemes)

Reglamento (UE) 305/2011, i les seves posteriors modificacions

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación

O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) i les seves posteriors modificacions

Certificado final de dirección de obras D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

REQUISITS BÀSICS DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ

Ús de l'edifici

Altres usos

Segons reglamentacions específiques

Seguretat estructural

CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Seguretat en cas d'incendi

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi, SI

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

NORMATIVA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L'EDIFICI

Sistemes estructurals

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

CTE DB SE A Document Bàsic Acer

CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica

CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura i Annexes C, D, E, F

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación

RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)

CE Codi Estructural RD 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural

Sistemes constructius

CTE DB SE AE Accions en l'edificació

CTE DB SE F Fàbrica i altres

CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi, SI 1 i SI 2, Annex F

Control de qualitat

Marc general

Código Técnico de la Edificación, CTE RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

CE Código Estructural. Capítulo 5. Bases generales para la gestión de la calidad de las estructuras

RD 470/2021, de 29 de juny (BOE 10/08/2021)

Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

Reglamento (UE) 305/2011 (DOUE: 04/04/2011) i les seves posteriors modificacions

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego RD 842/2013 (BOE: 23/11/2013)

UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

RC-16 Instrucción para la recepción de cementos RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016)

Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

Gestió de residus de construcció i enderrocs

Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)

Programa de Prevención y Gestión de Residuos y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)

RD 210/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018) i les seves posteriors modificacions

Residuos y suelos contaminados para una economía circular Llei 7/2022, de 8 d'abril (BOE 09/04/2022)

Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009) i les seves posteriors modificacions

Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

D 89/2010, 26 juliol, (DOGC 6/07/2010) i les seves posteriors modificacions

Annexos

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT DE REFORÇ I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT A DESTINAR A CENTRE DE FORMACIÓ A BLANES

AJUNTAMENT DE BLANES

JUNY DE 2022



arquitectura@prunellarqu.com

Carrer de Mercè Rodoreda, 6-10 baixos 8 · 17310 Lloret de Mar · Tel 972 377 404 · Mòbil 616 681 660

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ

Dades de l'obra

Tipus d'obra REFORÇ I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT A DESTINAR A CENTRE DE FORMACIÓ
Emplaçament CARRER VILA DE LLORET, NÚM. 98 - BLANES (GIRONA)
Superfície de la intervenció 1.260,13 m²
Promotor AJUNTAMENT DE BLANES
Arquitecte/s autor/s del Projecte d'execució Nom: PRUNELL ARQUITECTURA SCP CIF: J17846437 Representada per: Arquitecte: Josep Prunell Rovira Núm. col·legiat: 28328-2 NIF: 77900620B Adreça: C/ Mercè Rodoreda, 6-10, baixos 8, 17310-Lloret de Mar Telèfon: 972 377 404
Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut Nom: PRUNELL ARQUITECTURA SCP CIF: J17846437 Representada per: Arquitecte: Josep Prunell Rovira Núm. col·legiat: 28328-2 NIF: 77900620B Adreça: C/ Mercè Rodoreda, 6-10, baixos 8, 17310-Lloret de Mar Telèfon: 972 377 404

Compliment del R.D. 1627/97 de 24 d'octubre sobre disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de manteniment.

Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

En base a l'art. 7è, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Es recorda l'obligatorietat de què a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla. Qualsevol anotació feta al Llibre d'Incidències haurà de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores.

Tanmateix es recorda que, segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i sot-contractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avis a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-lo a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sots-contractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als sots-contractistes (art. 11è).

Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

L'article 10 del R.D.1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les Instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors
- La recollida dels materials peril·losos utilitzats
- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball
- La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms

Els **principis d'acció preventiva** establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 són els següents:

L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar riscos
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar
- Combatre els riscos a l'origen
- Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica
- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball
- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
- Donar les degudes instruccions als treballadors.

L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic

L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pogués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures

Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

Identificació dels riscos

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres, com ara són, caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi.

Mitjans i maquinària

- Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra
- Caiguda de la càrrega transportada
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques

Enderrocs

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots

Estructura

- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Riscos derivats de l'accés a les plantes
- Riscos derivats de la pujada i recepció dels materials

Ram de paleta

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

Revestiments i acabats

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

Mesures de prevenció i protecció

Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives en front les individuals. Els medis de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

Tanmateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

Mesures de protecció col·lectiva

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines.
- Revisió periòdica i manteniment dels equips d'obra
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides

Mesures de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- Utilització de casc homologat

Primers auxilis

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent.

S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

Relació de normes i reglaments aplicables

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN TEMPORALES O MÓVILES	Directiva 92/57/CEE 24 de Junio (DOCE: 26/08/92)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	R.D. 1627/1997. 24 de octubre (BOE: 25/10/97) Transposició de la Directiva 92/57/CEE
LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 31/1995. 8 de noviembre (BOE: 10/11/95)
REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 54/2003. 12 diciembre (BOE: 13/12/2003)
REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN	R.D. 39/1997. 17 de enero (BOE: 31/01/97). Modificacions: RD 780/1998 . 30 abril (BOE: 01/05/98)
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN, DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	R.D. 485/1997. 14 de abril (BOE: 23/04/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	R.D. 486/1997. 14 de abril (BOE: 23/04/97) En el capítol 1 exclou les obres de construcció, però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà. Modifica i deroga alguns capítols de la "Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo" (O. 09/03/1971)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSO LUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES	R.D. 487/1997 .14 de abril (BOE: 23/04/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD, RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	R.D. 773/1997. 30 de mayo (BOE: 12/06/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	R.D. 1215/1997. 18 de julio (BOE: 07/08/97) Transposició de la directiva 89/655/CEE Modifica i deroga alguns capítols de la "ordenanza de seguridad e higiene en el trabajo"(O. 09/03/1971)
PROTECCIÓN A LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO DURANTE EL TRABAJO	R.D. 1316/1989. 27 de octubre (BOE: 02/11/89)
PROTECCIÓN CONTRA RIESGO ELÉCTRICO	R.D. 614/2001. 8 de junio (BOE: 21/06/01)
REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	O. de 20 de mayo de 1952(BOE: 15/06/52) Modificacions: O. 10 de diciembre de 1953 (BOE: 22/12/53) O. 23 septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66) ART. 100 A 105 derogats per O. DE 20 de gener de 1956
REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE ANDAMIOS	O. de 31 de enero de 1940. ANDAMIOS: CAP. VII, ART. 66º A 74º (BOE: 03/02/40)
REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS	O. de 23 de mayo de 1977 (BOE: 14/06/77) Modificació: O. de 7 de marzo de 1981 (BOE: 14/03/81)
ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	O. de 9 de marzo de 1971 (BOE: 16 I 17/03/71) Correcció d'errades (BOE: 06/04/71) Modificació: (BOE: 02/11/89) Derogats alguns capítols per: LEY 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 I RD 1215/1997
S'APROVA EL MODEL DE LLIBRE D'INCIDÈNCIES EN OBRES DE CONSTRUCCIÓN	O. de 12 de gener de 1998 (DOGC: 2)
EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL	
CASCOS NO METÁLICOS	R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1
PROTECTORES AUDITIVOS	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2

PANTALLAS PARA SOLDADORES	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Modificació: BOE: 24/10/75
GUANTES AISLANTES DE ELECTRICIDAD	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4 Modificació: BOE: 25/10/75
CALZADO DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECÁNICOS	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5 Modificació: BOE: 27/10/75
BANQUETAS AISLANTES DE MANIOBRAS	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6 Modificació: BOE: 28/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS. NORMAS COMUNES Y ADAPTADORES FACIALES	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7 Modificació: BOE: 29/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: FILTROS MECÁNICOS	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8 Modificació: BOE: 30/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: MASCARILLAS AUTOFILTRANTES	R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9 Modificació: BOE: 31/10/75
NORMATIVA D'ÀMBIT LOCAL (ORDENANCES MUNICIPALS)	

Lloret de Mar, juny de 2022

PRUNELL ARQUITECTURA SCP
Josep Prunell Rovira, Arquitecte

Estudi de gestió de residus

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS**Enderroc, Rehabilitació,**

REAL DECRETO 210/2018, Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20)
 REAL DECRETO 105/2008, Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc

tipus
 quantitats
 codificació

de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la
 DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:	REFORÇ I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT		
Situació:	CARRER VILA DE LLORET, NUM. 98		
Municipi:	BLANES	Comarca:	LA SELVA

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS**Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)**

Codificació residus LER		Pes	Volum	
Ordre MAM/304/2002				
grava i sorra compacta		0,00	0,00	
grava i sorra solta		0,00	0,00	
argiles		0,00	0,00	
terra vegetal		0,00	0,00	
pedraplè		0,00	0,00	
terres contaminades	170503	0,00	0,00	
altres		0,00	0,00	
totals d'excavació		0,00 t	0,00 m ³	
Destí de les terres i materials d'excavació				
Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat. En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador	no es considera residu		és residu	
	reutilització		abocador	
	mateixa obra	altra obra		
	no		no	

Residus d'enderroc

Codificació residus LER		Pes/m ²	Pes	Volum aparent/m ²	Volum aparent
Ordre MAM/304/2002		(tones/m ²)	(tones)	(m ³ /m ²)	(m ³)
obra de fàbrica	170102	0,542	13,728	0,512	11,440
formigó	170101	0,084	0,000	0,062	0,000
petris	170107	0,052	26,748	0,082	39,310
metalls	170407	0,004	0,000	0,001	0,000
fustes	170201	0,023	0,000	0,066	0,000
vidre	170202	0,001	0,000	0,004	0,000
plàstics	170203	0,004	0,000	0,004	0,000
guixos	170802	0,027	4,548	0,004	3,790
betums	170302	0,009	0,000	0,001	0,000
fibrociment	170605	0,010	0,000	0,018	0,000
.....		-	0,000	-	0,000
.....		0,000	0,000	0,000	0,000
.....		0,000	0,000	0,000	0,000
totals d'enderroc		0,7556	45,02 t	0,7544	54,54 m³

Residus de construcció

Codificació res		Pes/m ²	Pes	Volum aparent/m ²	Volum aparent
Ordre MAM/304/2002		(tones/m ²)	(tones)	(m ³ /m ²)	(m ³)
sobrants a execució		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
obra de fàbrica	170102	0,0150	0,0000	0,0407	0,0000
formigó	170101	0,0320	0,0000	0,0261	0,0000
petris	170107	0,0020	0,0000	0,0118	0,0000
guixos	170802	0,0039	0,0000	0,0097	0,0000
altres		0,0010	0,0000	0,0013	0,0000
embalatges		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
fustes	170201	0,0285	0,0000	0,0045	0,0000
plàstics	170203	0,0061	0,0000	0,0104	0,0000
paper i cartró	170904	0,0030	0,0000	0,0119	0,0000
metalls	170407	0,0004	0,0000	0,0018	0,0000
totals de construcció		0,00 t	0,00 t	0,00 m³	0,00 m³

INVENTARI DE RESIDUS PERILLOsos.

Dins l'obra s'han detectat aquests residus perillosos, els quals es separaran i gestionaran per separat per evitar que contaminin altres residus

Materials de construcció que contenen amiant	-	altres	especificar	-
Residus que contenen hidrocarburs	-		especificar	-
Residus que contenen PCB	-		especificar	-
Terres contaminades	-		especificar	-

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,

minimització
gestió dins obra

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han pres les següents mesures per tal de minimitzar els residus			
1.- S'ha previst reutilitzar en obra parts dels materials que es retiren			-
2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc.			si
3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres			-
4.- El sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus			si
5.-			-
6.-			-
OBRA. a l'obra es duran a terme les accions següents			
1.- Emmagatzematge adient de materials i productes			si
2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització			si
3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures			si
4.-			-
5.-			-
6.-			-
ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ REUTILITZABLES			
fusta en bigues reutilitzables	0,00 t		0,00 m³
fusta en llates, tarimes, parquetes reutilitzables o reciclables	0,00 t		0,00 m³
acer en perfils reutilitzables	0,00 t		0,00 m³
altres :	0,00 t		0,00 m³
Total d'elements reutilitzables	0,00 t		0,00 m³

GESTIÓ (obra)

Terres				
Excavació / Mov. terres	Volum m³ (+20%)	reutilització		Terres per a l'abocador (m³)
		a la mateixa obra	a altra autoritzada	
terra vegetal	0	0,00	0,00	0,00
graves/ sorres/ pedregues	0	0,00	0,00	0,00
argiles	0	0,00	0,00	0,00
guixos	0	0,00	0,00	0,00
terres contaminades	0			0,00
Total	0	0,00	0,00	0,00

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions següents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats de ...

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	80	0,00	no	inert
Maons, teules i ceràmics	40	13,73	no	inert
Metalls	2	0,00	no	no especial
Fusta	1	0,00	no	no especial
Vidres	1	0,00	no	no especial
Plàstics	0,50	0,00	no	no especial
Paper i cartró	0,50	0,00	no	no especial
Especials*	inapreciable	inapreciable	si	especial

* Dins els residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, disolvents, desencofrants, etc... i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser difícilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta de residus

Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destrucció i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

		R.D. 105/2008	projecte*
Inerts	Contenedor per Formigó	no	si
	Contenedor per Ceràmics (maons, teules...)	no	no
No especials	Contenedor per Metalls	no	no
	Contenedor per Fustes	no	no
	Contenedor per Plàstics	no	no
	Contenedor per Vidre	no	no
	Contenedor per Paper i cartró	no	no
Especials	Contenedor per Guixos i altres no especials	no	no
	Peril·losos (un contenidor per cada tipus de residu esp.)	si	si

* A la cel·la **projecte** apareixen per defecte les dades del R.D. 105/2008. Es permet la possibilitat d'incrementar les fraccions que se separen, per poder-ne millorar la gestió, però **en cap cas es permet no separar si el R.D. ho obliga**.

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació,

gestió fora obra
pressupost

GESTIÓ (fora obra) els residus es gestionaran fora d'obra a:

Degut a la manca d'espai, les operacions de separació de residus les realitzarà fora de l'obra un gestor autoritzat Instal·lacions de reciclatge i/o valorització Dipòsit autoritzat de terres, enderroc i runes de la construcció	☒ si ☐ no ☐ no
--	--

Tipus de residu i Nom, adreça i codi de gestor del residu (decret 161/2001)			
tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor
Runes i altres residus de la construcció	GBI SERVEIS	Camí de les Alegries, s/n, Lloret	E-1250.11

PRESSUPOST

S'ha considerat pel càlcul del pressupost estimatiu :	Costos*
Les previsions de separació de l'apartat de gestió i :	Classificació a obra: entre 12-16 €/m³
Un esponjament mig de tot tipus de residu del 35%	Transport: entre 5-8 €/m³ (mínim 100 €)
La distància mitjana al abocador : 15 Km	Abocador: runa neta (separada): entre 4-10 €/m³
Els residus especials i perillosos en bidons de 200 l.	Abocador: runa bruta (barrejat): entre 15-25 €/m³
Contenidors de 5 m³ per cada tipus de residu	Especials**: num. transports a 200 €/ transport
Lloguer de contenidors inclòs en el preu	Gestor terres: entre 5-15 €/m³
La gestió de terres inclou la seva caracterització***	Gestor terres contaminades: entre 70-90 €/m³

* Els preus recollits per l'OCT s'han obtingut dels abocadors i valoritzadors de Catalunya, que han subministrat dades (2008-2009)

** Malgrat ser de difícil quantificació, sempre hi haurà residus especials a obra, per tant sempre caldrà una previsió de nombre de transports per la seva correcta gestió

*** La caracterització de terres o de qualsevol residu, permet saber amb exactitud quins elements contaminants o no, i amb quines proporcions hi són presents (dins el cost s'ha previst una caracterització, independentment del volum de terres. Cost de cada caracterització 1.000 euros)

RESIDU	Volum	Classificació	Transport	Valoritzador / Abocador	
Excavació	m³ (+20%)	0,00 €/m³	5,00 €/m³	0,00 €/m³	0,00 €/m³
Terres	0,00	-	-	0,00	
Terres contaminades	0,00	-	-		0,00
				runa neta	runa bruta
				0,00 €/m³	15,00 €/m³
Construcció	m³ (+35%)				
Formigó	0,00	0,00	-	0,00	-
Maons i ceràmics	15,44	-	77,22	-	231,66
Petris barrejats	53,07	-	265,34	-	796,03
Metalls	0,00	-	-	-	0,00
Fusta	0,00	-	-	-	0,00
Vidres	0,00	-	-	-	0,00
Plàstics	0,00	-	-	-	0,00
Paper i cartró	0,00	-	-	-	0,00
Guixos i no especials	5,12	-	25,58	-	76,75
Altres	0,00	0,00	-	-	-
Peril·losos Especials	0,00	0,00			0,00
		0,00	368,15	0,00	1.104,44

Elements Auxiliars

Casetes d'emmagatzematge	0,00
Compactadores	0,00
Matxucadora de petris	0,00
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc.)	0,00
	0,00
	0,00

El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : 1.472,58 €

El volum dels residus és de : 54,54 m³

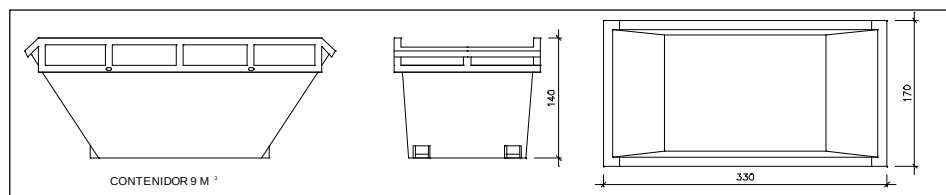
El pressupost de la gestió de residus és de : 2.252,80 euros

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

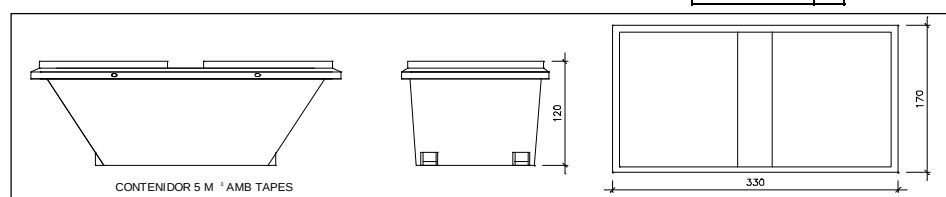
Enderroc, Rehabilitació,

documentació gràfica

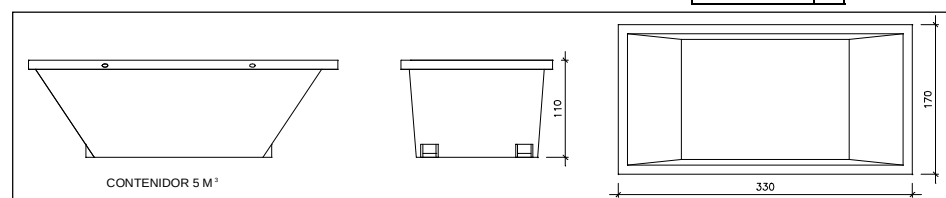
DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL·LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES

Contenidor 9 m³. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fust

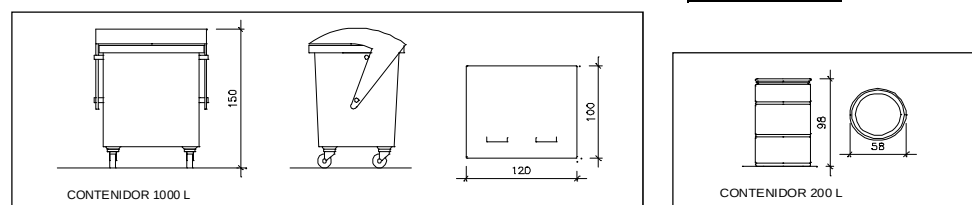
unitats -

Contenidor 5 m³. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

unitats -

Contenidor 5 m³. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

unitats 1



Contenidor 1000 L. Apte per a paper i cartró, plàstics

unitats -

Bidó 200 L. Apte per a residus especials

unitats -

El **Reial Decret 105/2008**, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus dins l'obra, si s'escau.

Donada la tipologia del projecte i per tal de no duplicar informació, aquests plànols d'instal·lacions previstes són a:

Estudi de Seguretat i Salut	-
Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus	-

Posteriorment aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal·lacions com :

Casetes d'emmagatzematge	-
Compactadores	-
Matxucadora de petris	-
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc...)	-
	-
	-

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS**Enderroc, Rehabilitació,**
plec de condicions
tècniques

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat per el Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.

Aquest Pla ha estat elaborat en base a l'Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.

Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades si s'escau per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS**Enderroc, Rehabilitació,**
fiança**FIANÇA****FIANÇA MUNICIPAL SEGONS DECRET 89/2010**

Per les característiques del projecte, de com s'executarà l'obra i donades les operacions de minimització abans descrites, el càlcul inicial de generació de residus, a efectes del càlcul de la fiança, s'estima que es podrà reduir en un percentatge del:

Previsió inicial de l'Estudi	Percentatge de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació (tones) 0,00 T		0,00 T
Total construcció i enderroc (tones) 45,02 T	20,00 %	36,02 T

Si per les previsions del Pla de gestió de residus (que ha d'elaborar el contractista), es modifiquen les previsions de generació de residus, per causa de modificació dels procediments de treball o en l'execució de les obres, aquest document s'actualitzarà i les noves dades es faran arribar a :

L'Ajuntament d'/de **BLANES**

Càlcul de la fiança			
Residus d'excavació *	0 T	11 euros/T	0,00 euros
Residus de construcció i enderroc *	36,02 T	11 euros/T	396,22 euros
PES TOTAL DELS RESIDUS		36,0 Tones	
Total fiança **		396,22 euros	

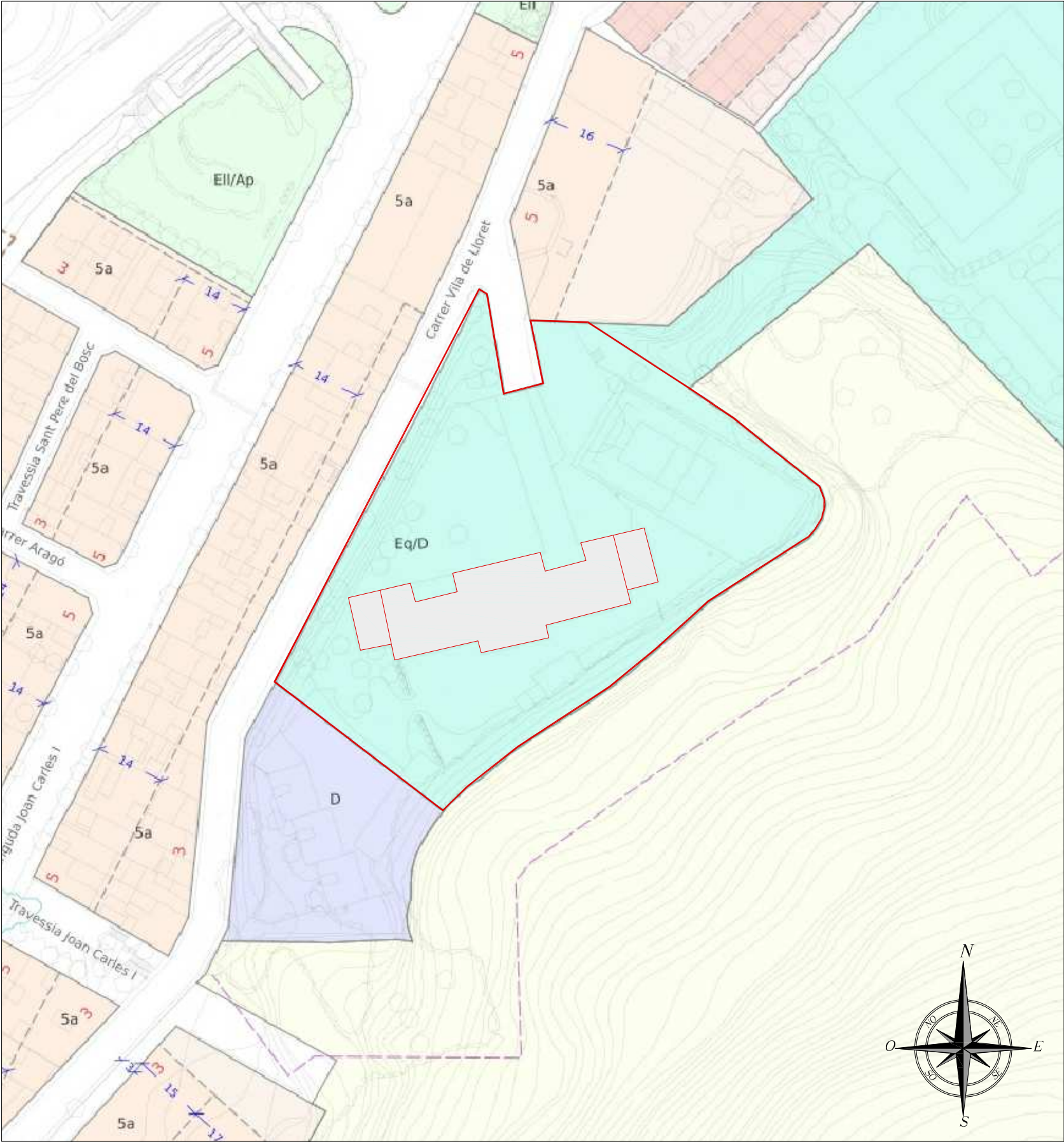
* Travassar les dades dels totals d' excavació i construcció de la Previsió final de L'Estudi (apartat superior)

** Fiança mínima 150€

Documentació gràfica



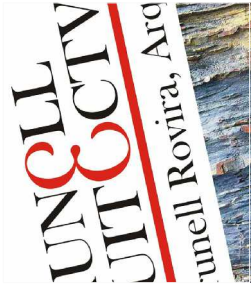
SITUACIÓ SOBRE IMATGE DEL GOOGLE EARTH



SITUACIÓ SOBRE PLÀNOL DEL POUM

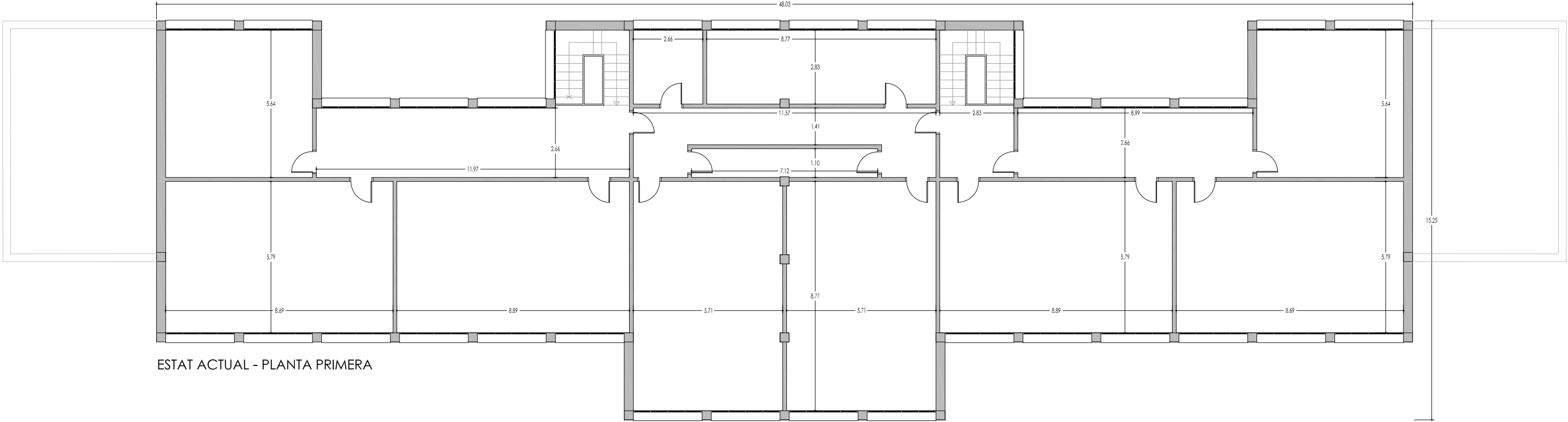
PROJECTE EXECUTIU DE REFORÇ I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT A DESTINAR A CENTRE DE FORMACIÓ	SITUACIÓ C/ VILA DE LLORET, Nº 98 BLANES - 17300 (Girona)	PLÀNOL SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT SENSE ESCALA
PROMOTOR AJUNTAMENT DE BLANES		

REFERÈNCIA 2211	NÚM. 01	DATA JUNY DE 2022
--------------------	------------	----------------------

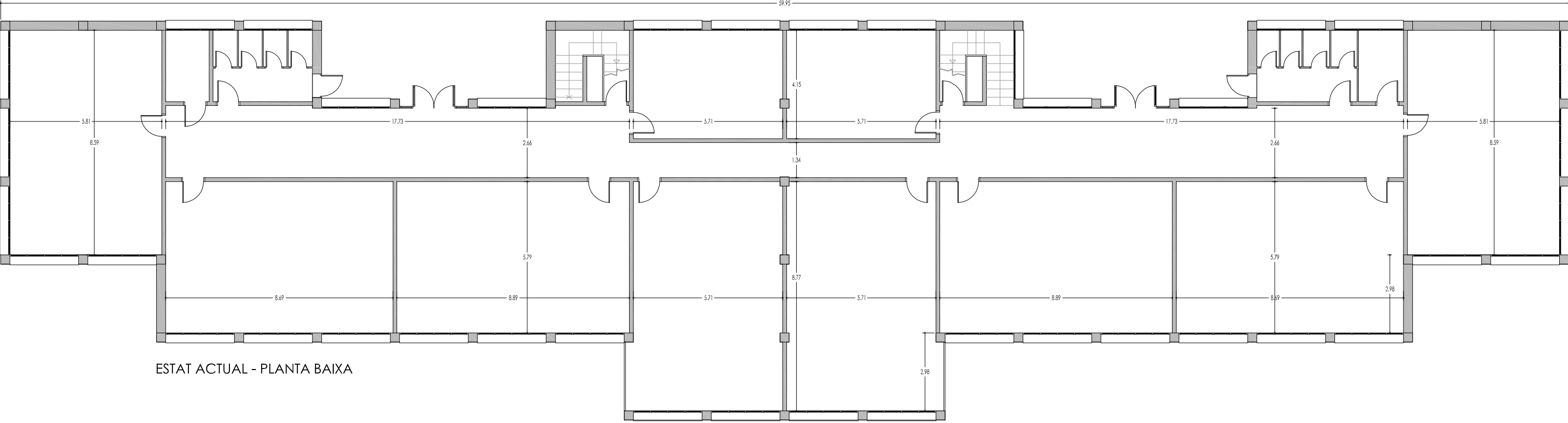


prunell arquitectura scp.
Josep Prunell Rovira, Arquitecte.
Col.28328-2

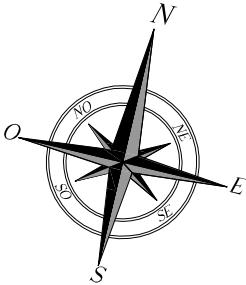
Carrer de Mercè Rodoreda, 4-10 baixos 8, Lloret de Mar,
Tel 972 377 404 Mòbil 616 681 660



ESTAT ACTUAL - PLANTA PRIMERA



ESTAT ACTUAL - PLANTA BAIXA



PROJECTE EXECUTIU DE REFORÇ
I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL
DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT
A DESTINAR A CENTRE DE FORMACIÓ

SITUACIÓ
C/ VILA DE LLORET, N° 98
BLANES - 17300 (Girona)

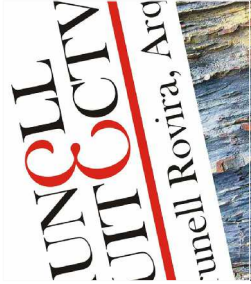
REFERÈNCIA
2211

PROMOTOR
AJUNTAMENT DE BLANES

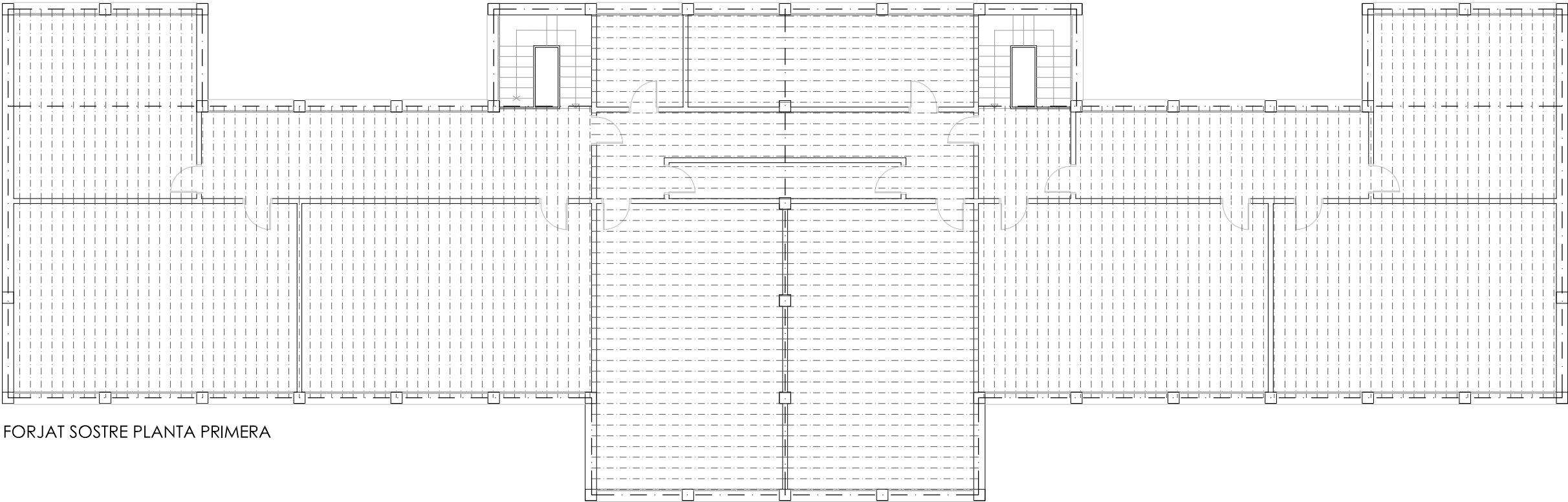
PLÀNOL
ESTAT ACTUAL - DISTRIBUCIÓ
- PLANTA BAIXA I PRIMERA

ESCALA 1/150

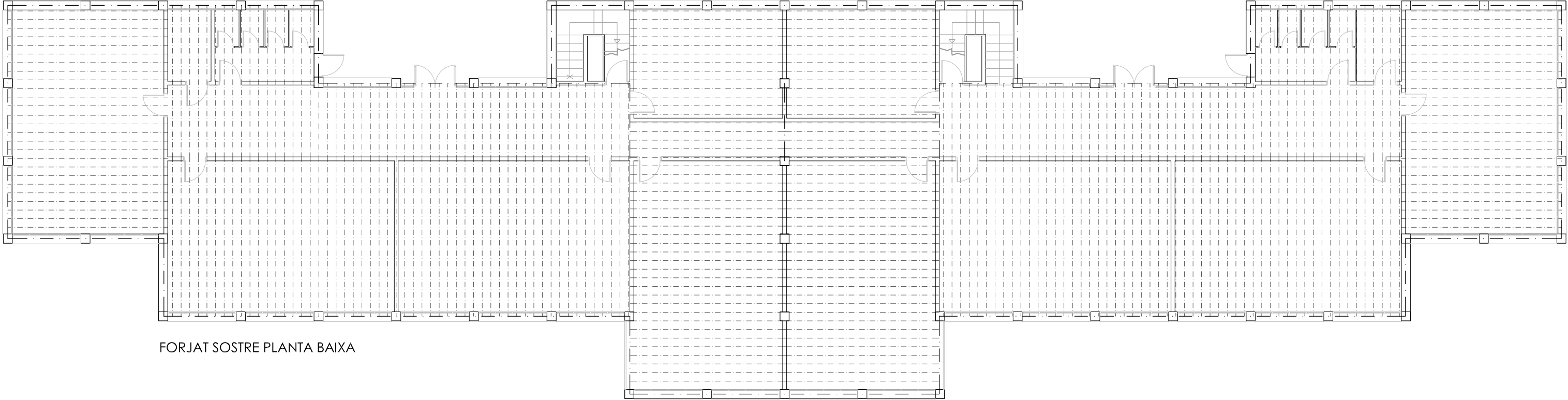
prunell arquitectura scp.
Josep Prunell Rovira, Arquitecte.
Col.28328-2



Carrer de Mercè Rodoreda, 4-10 baixos 8, Lloret de Mar,
Tel 972 377 404 Mòbil 616 681 660

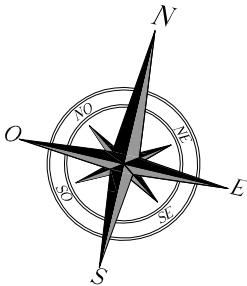


FORJAT SOSTRE PLANTA PRIMERA



FORJAT SOSTRE PLANTA BAIXA

Superfície d'intervenció forjat P. Baixa: 685,43 m²
Superfície d'intervenció forjat P. Primera: 574,70 m²



PROJECTE EXECUTIU DE REFORÇ
I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL
DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT
A DESTINAR A CENTRE DE FORMACIÓ

SITUACIÓ
C/ VILA DE LLORET, N° 98
BLANES - 17300 (Girona)

REFERÈNCIA
2211

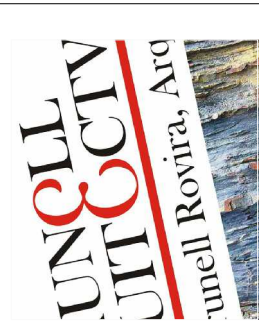
PROMOTOR
AJUNTAMENT DE BLANES

PLÀNOL
ESTRUCTURA
- FORJAT SOSTRE PLANTA BAIXA I PRIMERA
ESCALA 1/150

NÚM.
03

DATA
JUNY DE 2022

prunell arquitectura scp.
Josep Prunell Rovira, Arquitecte.
Col.28328-2



Carrer de Mercè Rodoreda, 4-10 baixos 8, Lloret de Mar.
Tel 972 377 404 Mòbil 616 681 660



CALA 1



CALA 2



CALA 2



CALA 2



CALA 3



CALA 4



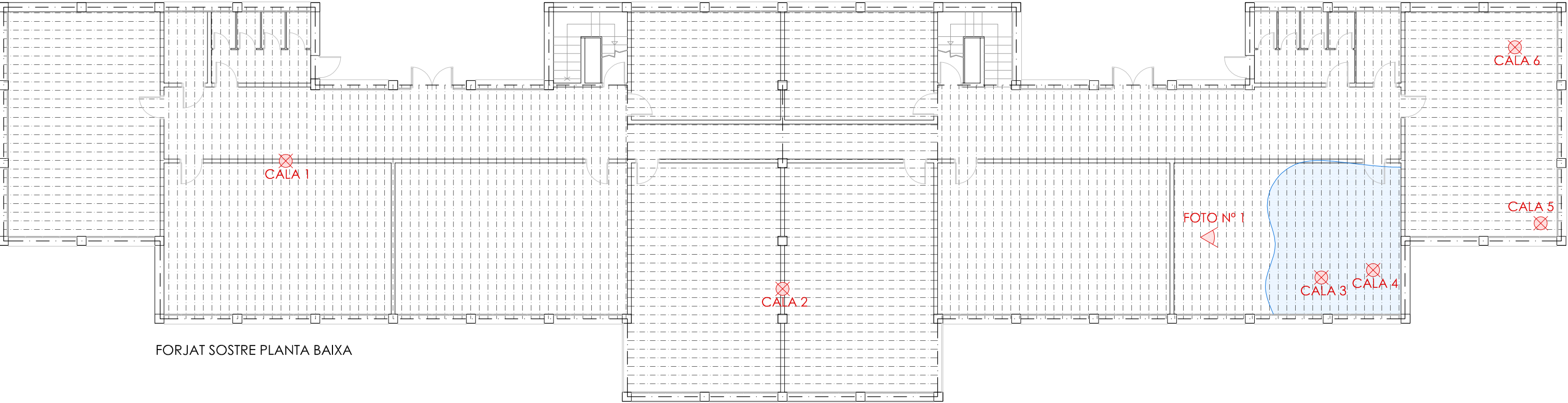
CALA 5



CALA 6



FOTOGRAFIA Nº 1 - HUMITATS

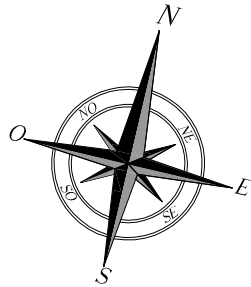


FORJAT SOSTRE PLANTA BAIXA

Cala

Fotografia de la zona

Zona afectada per filtracions



PROJECTE EXECUTIU DE REFORÇ I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT A DESTINAR A CENTRE DE FORMACIÓ

PROMOTOR
AJUNTAMENT DE BLANES

SITUACIÓ
C/ VILA DE LLORET, Nº 98
BLANES - 17300 (Girona)

PLÀNOL
CALES I FOTOGRAFIES
- FORJAT SOSTRE PLANTA BAIXA
ESCALA 1/150

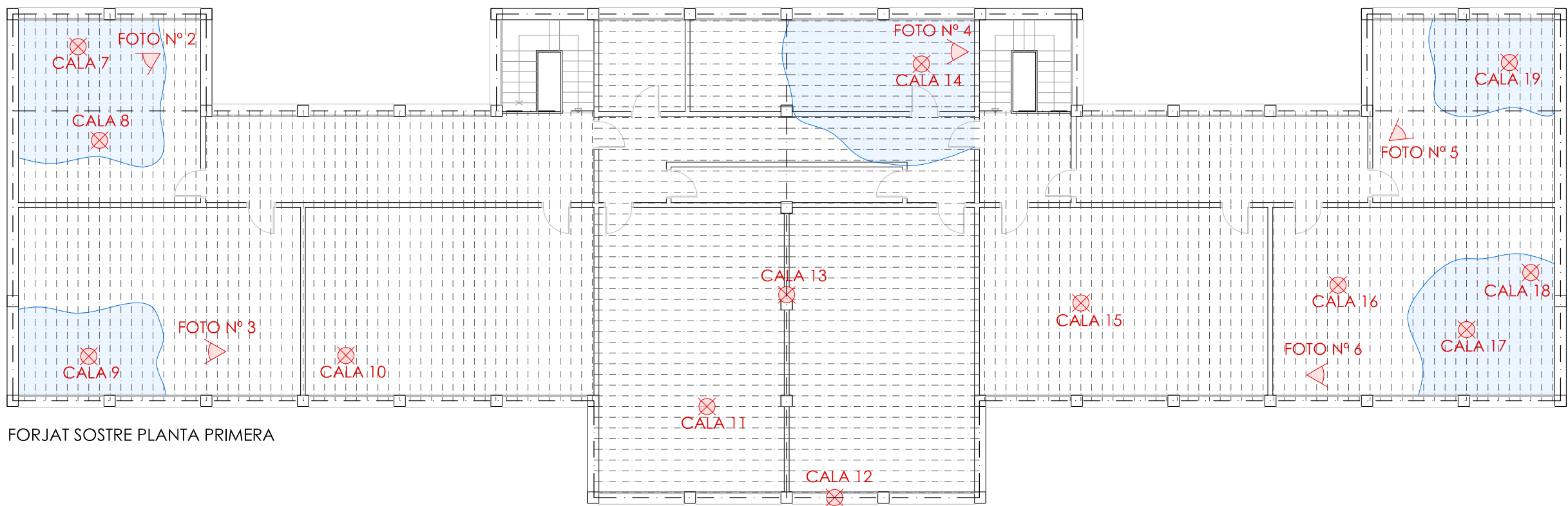
REFERÈNCIA
2211

NÚM.
04

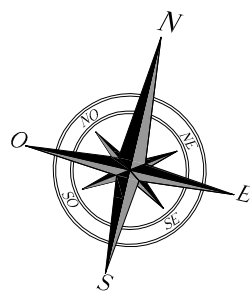
DATA
JUNY DE 2022

prunell arquitectura scp.
Josep Prunell Rovira, Arquitecte.
Col.28328-2

Carer de Mercè Rodoreda, 4-10 baixos 8, Lloret de Mar.
Tel 972 377 404 Mòbil 616 681 660



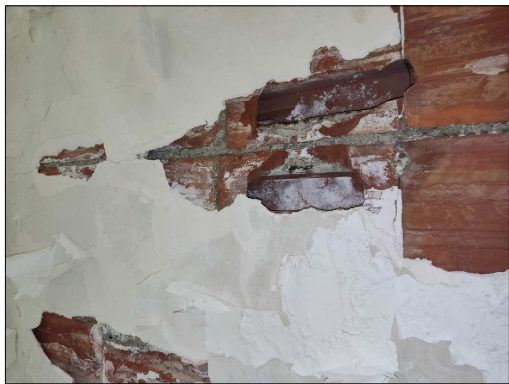
FORJAT SOSTRE PLANTA PRIMERA



- Cala
- Fotografia de la zona
- Zona afectada per filtracions



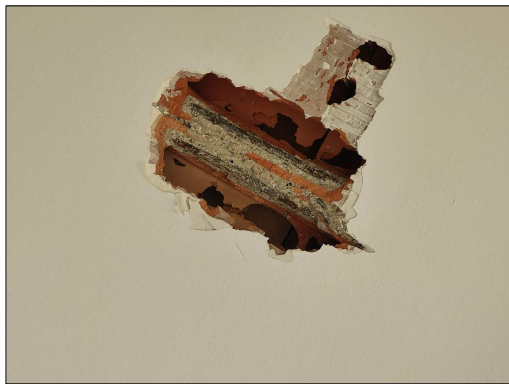
CALA 7



CALA 8



CALA 9



CALA 10



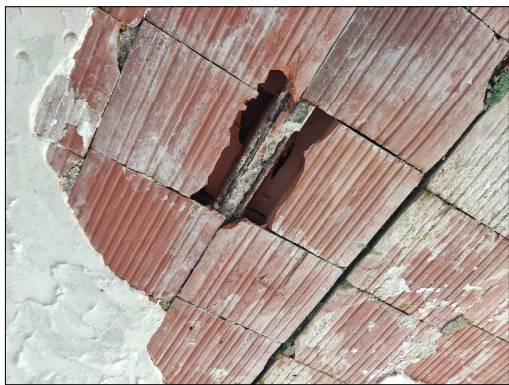
CALA 11



CALA 12



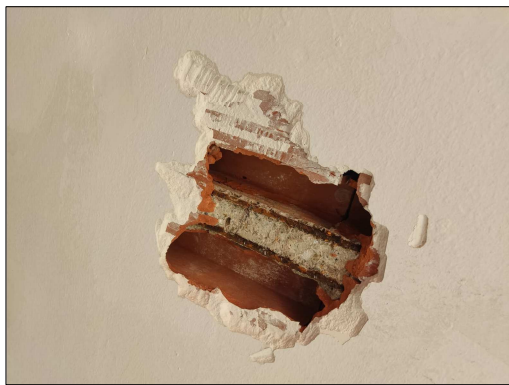
CALA 13



CALA 14



CALA 15



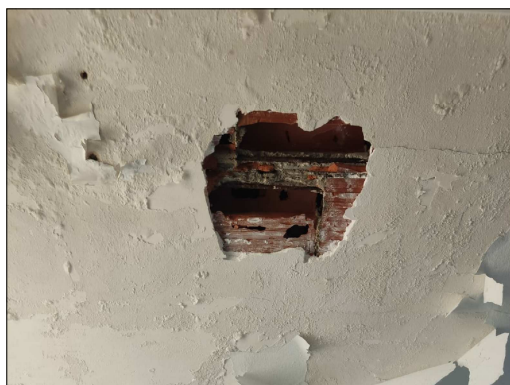
CALA 16



CALA 17



CALA 18



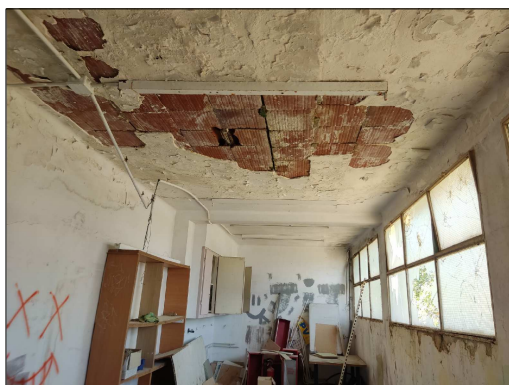
CALA 9



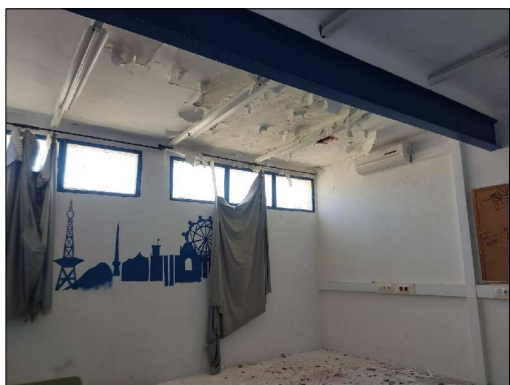
FOTOGRAFIA Nº 2 - HUMITATS



FOTOGRAFIA Nº 3 - HUMITATS



FOTOGRAFIA Nº 4 - HUMITATS



FOTOGRAFIA Nº 5 - HUMITATS

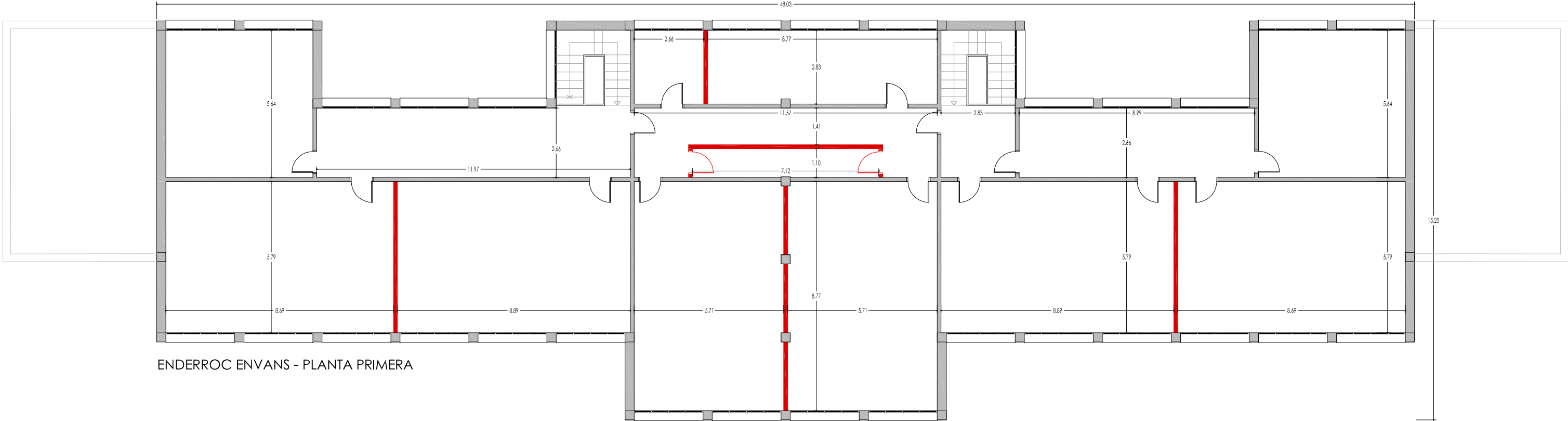


FOTOGRAFIA Nº 6 - HUMITATS

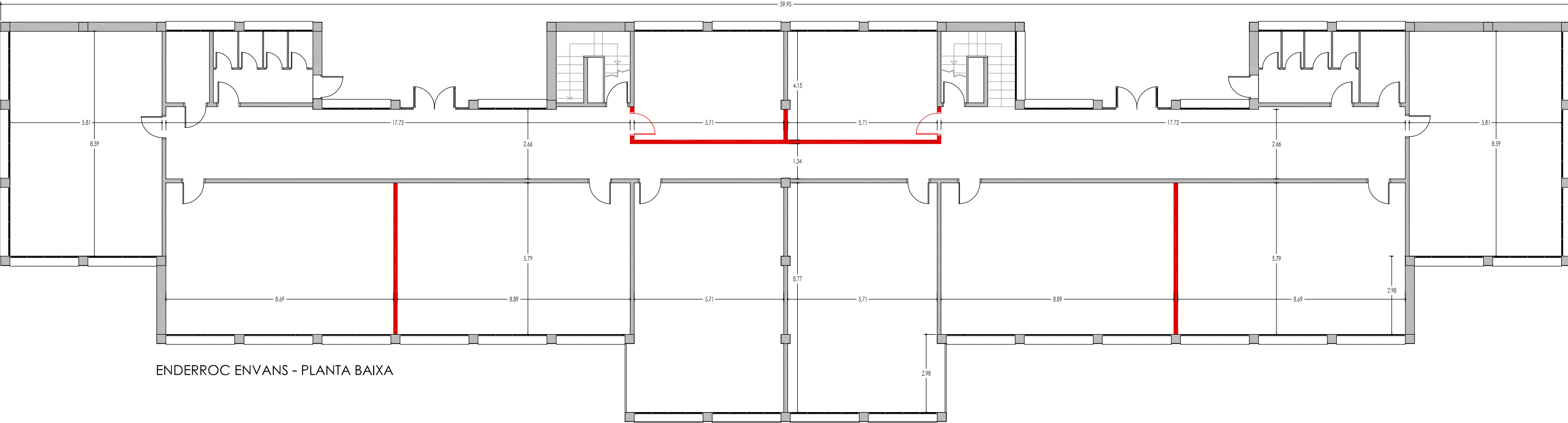
prunell arquitectura scp.
Josep Prunell Rovira, Arquitecte.
Col.28328-2

Carrer de Mercè Rodoreda, 4-11 Daltas 8, Lloret de Mar
Tel 972 377 404 Mòbil 616 681 660

PROJECTE EXECUTIU DE REFORÇ I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT A DESTINAR A CENTRE DE FORMACIÓ	SITUACIÓ C/ VILA DE LLORET, Nº 98 BLANES - 17300 (Girona)	REFERÈNCIA 2211
		NÚM. 05
PROMOTOR AJUNTAMENT DE BLANES	PLÀNOL CALES I FOTOGRAFIES - FORJAT SOSTRE PLANTA PRIMERA ESCALA 1/150	DATA JUNY DE 2022

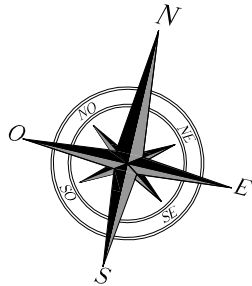


ENDERROC ENVANS - PLANTA PRIMERA



ENDERROC ENVANS - PLANTA BAIXA

ENDERROC D'ENVANS



PROJECTE EXECUTIU DE REFORÇ
I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL
DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT
A DESTINAR A CENTRE DE FORMACIÓ

SITUACIÓ
C/ VILA DE LLORET, N° 98
BLANES - 17300 (Girona)

PROMOTOR
AJUNTAMENT DE BLANES

PLÀNOL
ENDERROC D'ENVANS
- PLANTA BAIXA I PRIMERA

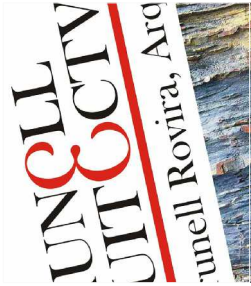
ESCALA 1/150

REFERÈNCIA
2211

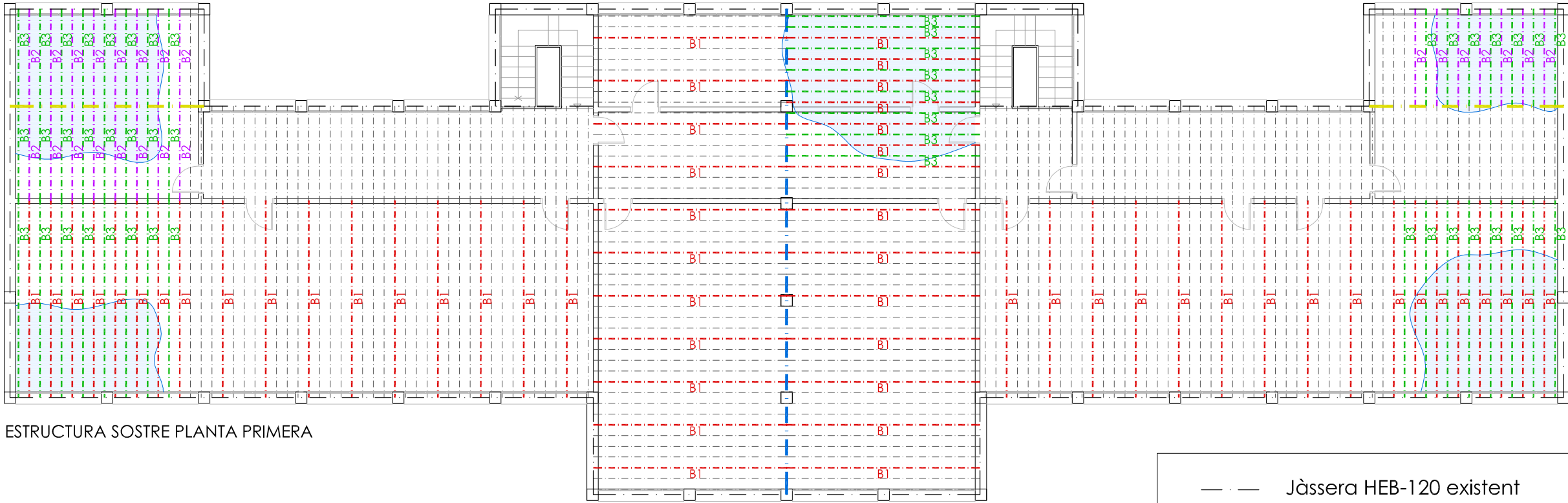
NÚM.
06

DATA
JUNY DE 2022

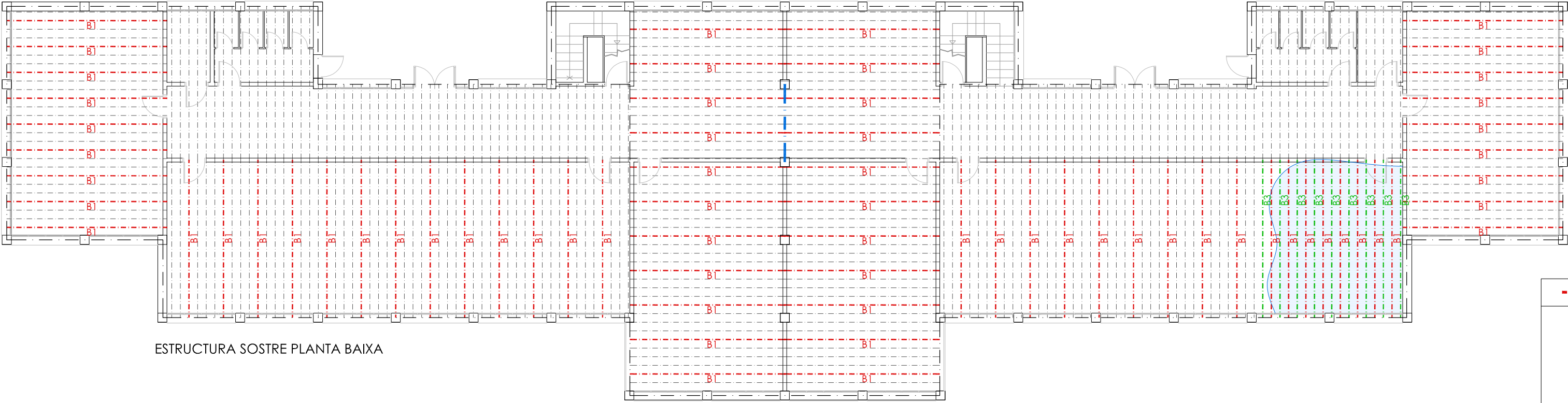
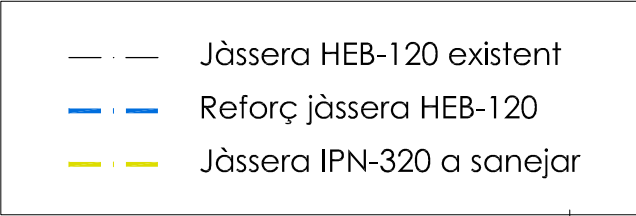
prunell arquitectura scp.
Josep Prunell Rovira, Arquitecte.
Col.28328-2



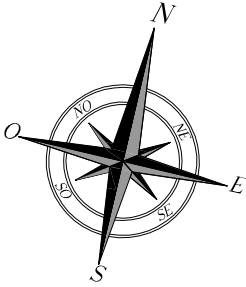
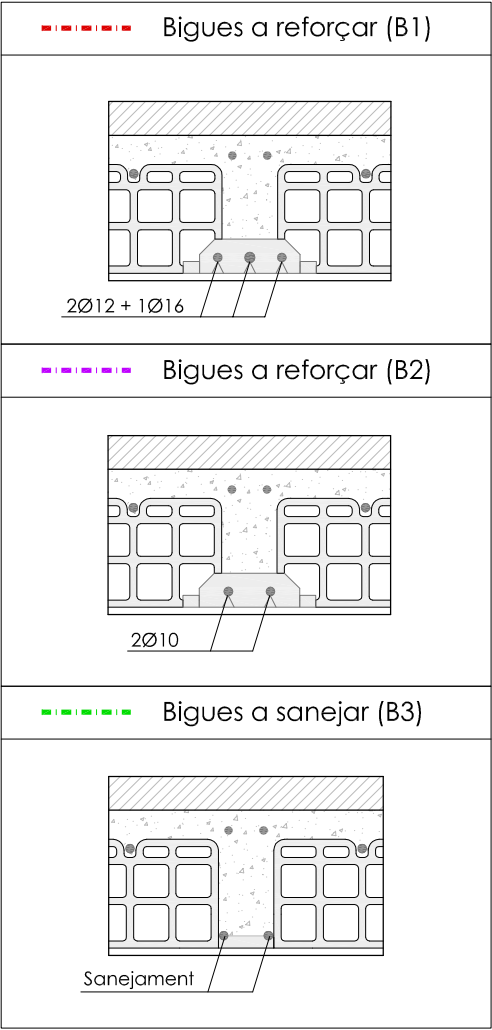
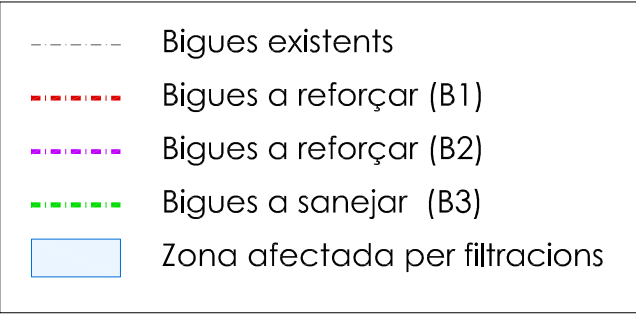
Carre de Mercè Rodoreda, 4-10 baixos 8, Lloret de Mar.
Tel 972 377 404 Mòbil 616 681 660



ESTRUCTURA SOSTRE PLANTA PRIMERA



ESTRUCTURA SOSTRE PLANTA BAIXA



PROJECTE EXECUTIU DE REFORÇ I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT A DESTINAR A CENTRE DE FORMACIÓ

SITUACIÓ
C/ VILA DE LLORET, N° 98
BLANES - 17300 (Girona)

REFERÈNCIA
2211

PROMOTOR
AJUNTAMENT DE BLANES

PLÀNOL
REFORÇ INFERIOR DE LES BIGUES
- FORJAT SOSTRE PLANTA BAIXA I PRIMERA
ESCALA 1/150

NÚM.
07

DATA
JUNY DE 2022

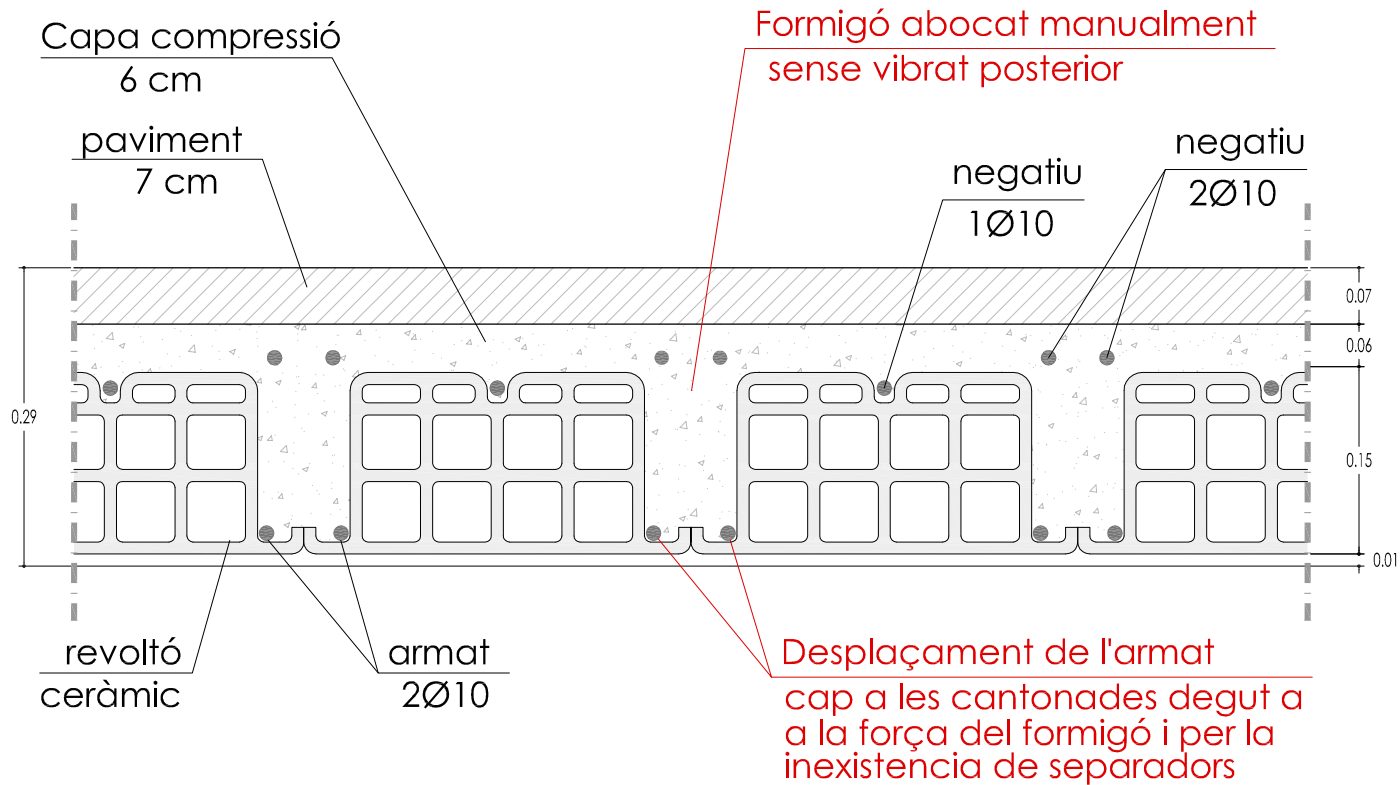
prunell arquitectura scp.
Josep Prunell Rovira, Arquitecte.
Col.28328-2



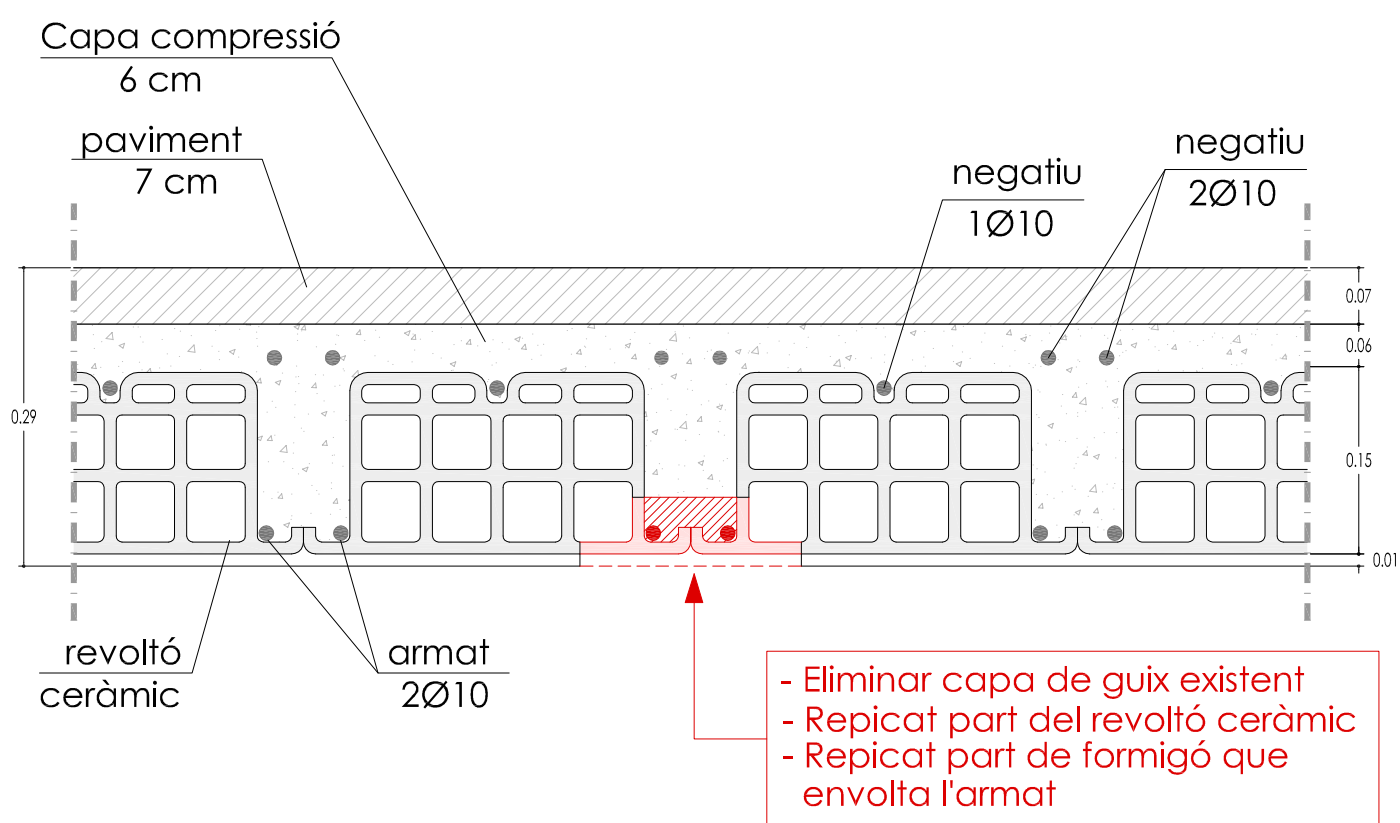
Carre de Mercè Rodoreda, 4-10 baixos 8, Lloret de Mar.
Tel 972 377 404 Mòbil 616 681 660

REFORÇ INFERIOR DE LES BIGUES (B1 / B2)

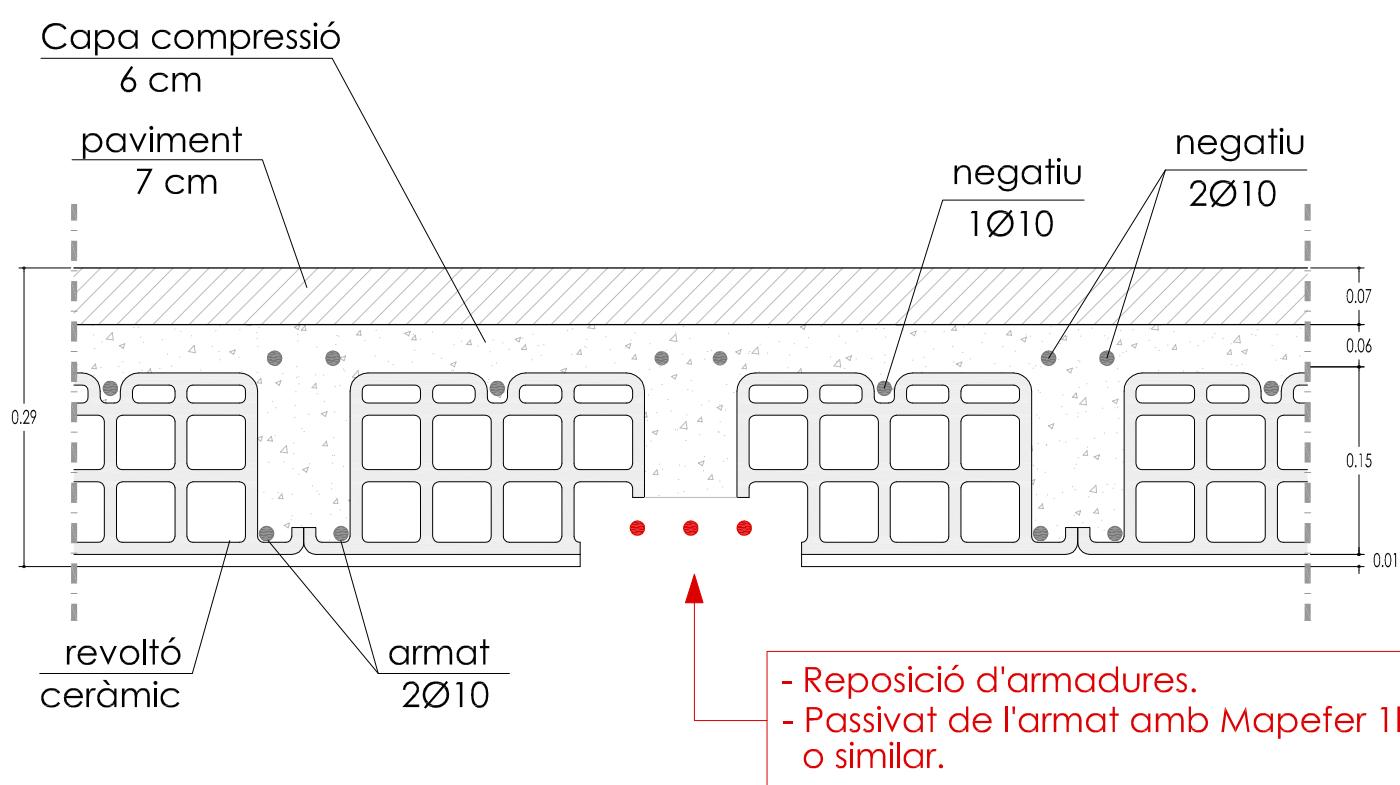
1 ESTAT ACTUAL DEL FORJAT



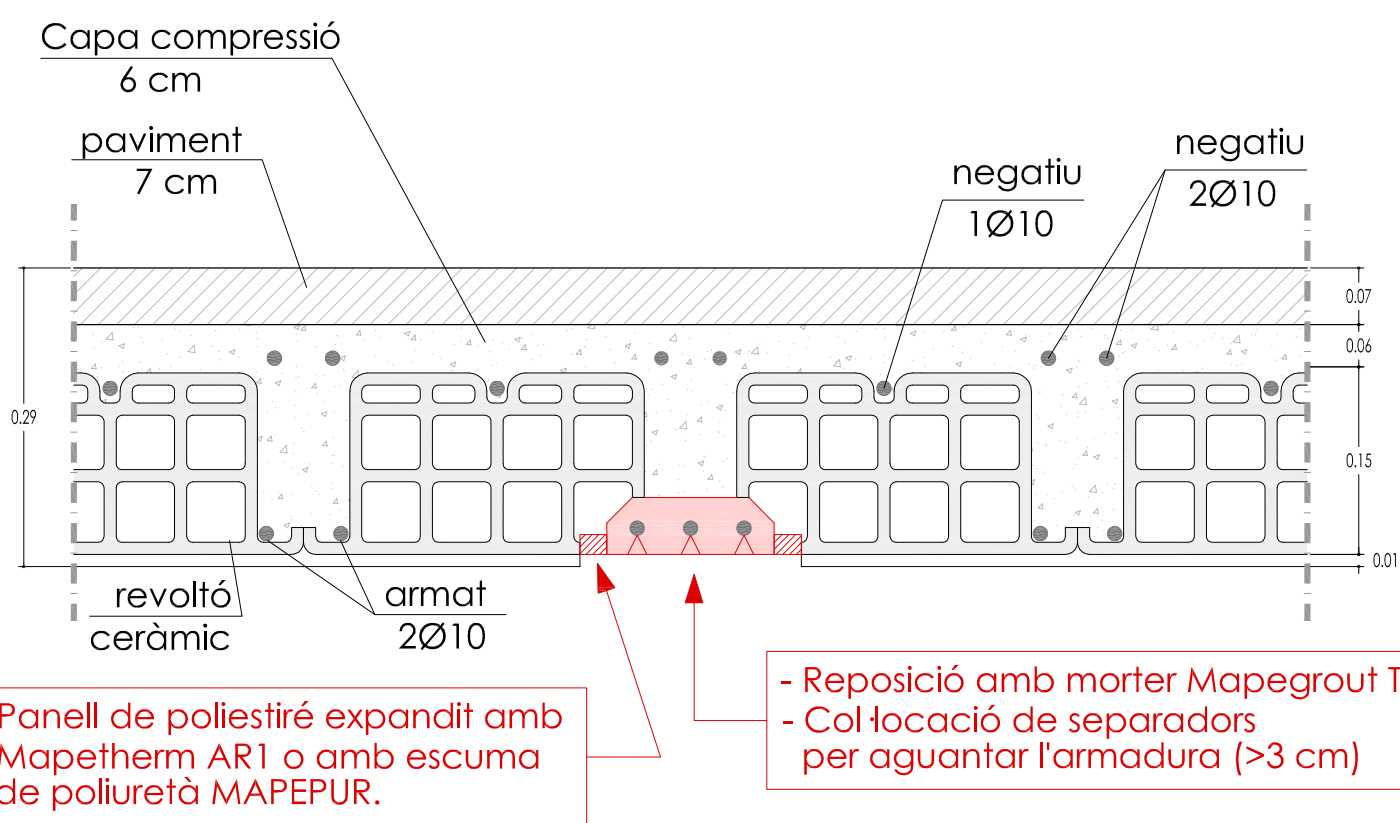
2 REPICAR REVOLTÓ CERÀMIC I FORMIGÓ



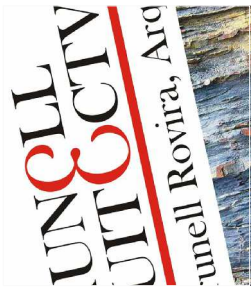
3 REPOSICIÓ ARMADURES BIGUETA



4 REPOSICIÓ DE MORTER DE LA BIGUETA I REVOLTONS



PROJECTE EXECUTIU DE REFORÇ I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT A DESTINAR A CENTRE DE FORMACIÓ	SITUACIÓ C/ VILA DE LLORET, N° 98 BLANES - 17300 (Girona)	REFERÈNCIA 2211
PROMOTOR AJUNTAMENT DE BLANES	PLÀNOL DETALLS DE LA INTERVENCIÓ - REFORÇ INFERIOR DE LES BIGUES SENSE ESCALA	NÚM. 08
		DATA JUNY DE 2022

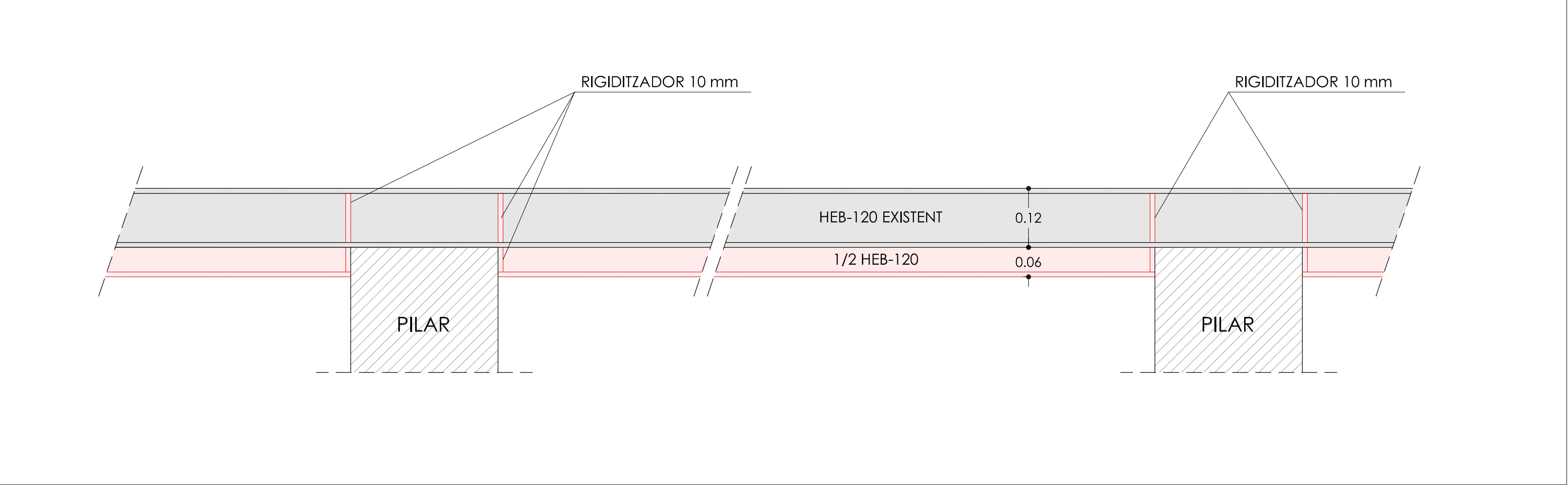


prunell arquitectura scp.
Josep Prunell Rovira, Arquitecte.
Col.28328-2

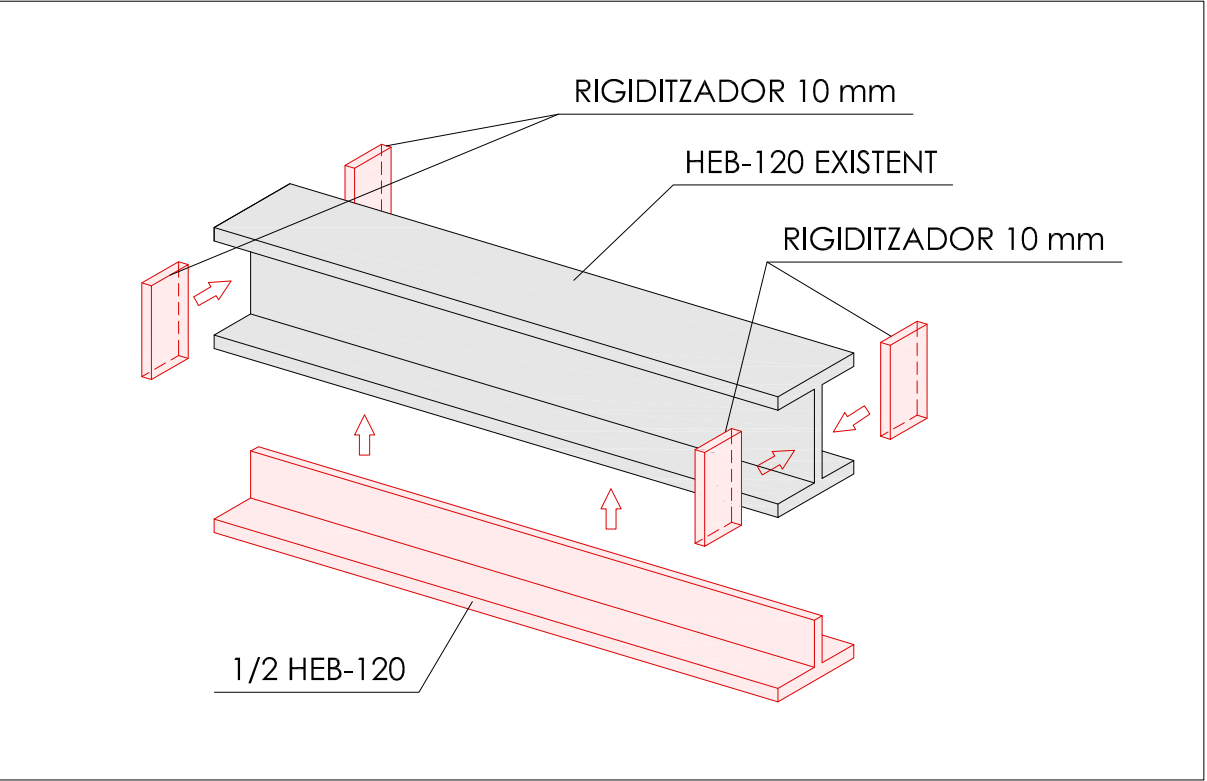
Carre de Mercè Rodoreda, 4-10 baixos 8, Lloret de Mar.
Tel 972 377 404 Mòbil 616 681 660

SANEJAMENT INFERIOR DE LES BIGUES (B3)	
1 ESTAT ACTUAL DEL FORJAT	2 REPICAR REVOLTÓ CERÀMIC I FORMIGÓ
3 SANEJAMENT ARMADURES BIGUETA	4 REPOSICIÓ DE MORTER DE LA BIGUETA

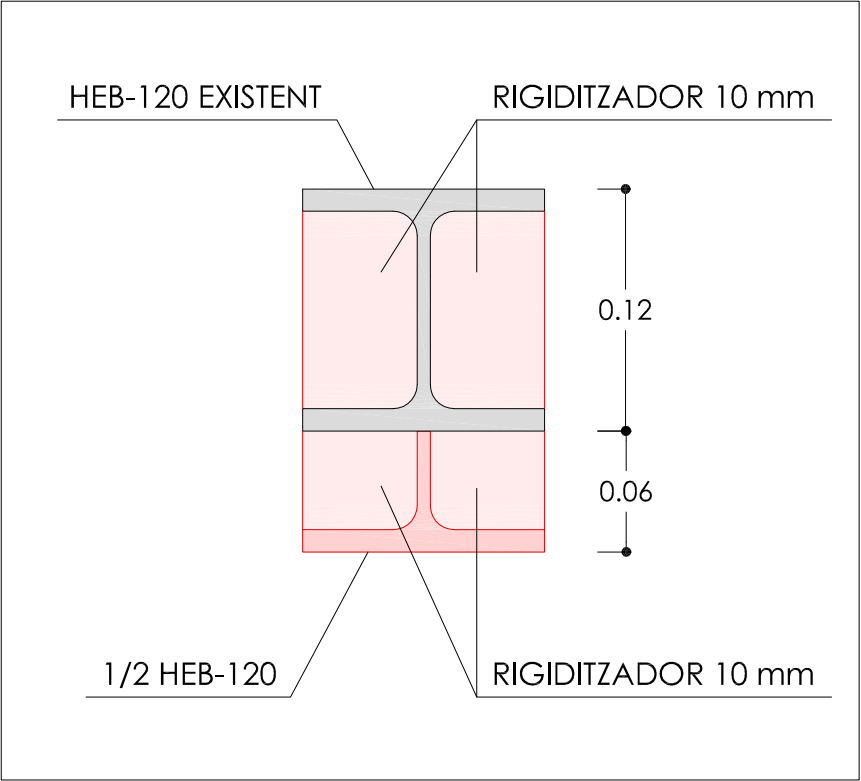
UNCLL UIT OCTV unell Rovira, Arq		
prunell arquitectura scp. Josep Prunell Rovira, Arquitecte. Col.28328-2		
Carre de Mercè Rodoreda, 4-10 baixos 8, Lloret de Mar. Tel 972 377 404 Mòbil 616 681 660		
REFERÈNCIA 2211	NÚM. 09	DATA JUNY DE 2022
SITUACIÓ C/ VILA DE LLORET, N° 98 BLANES - 17300 (Girona)		PLÀNOL DETALLS DE LA INTERVENCIÓ - SANEJAMENT INFERIOR DE LES BIGUES SENSE ESCALA
PROJECTE EXECUTIU DE REFORÇ I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT A DESTINAR A CENTRE DE FORMACIÓ		
PROMOTOR AJUNTAMENT DE BLANES		



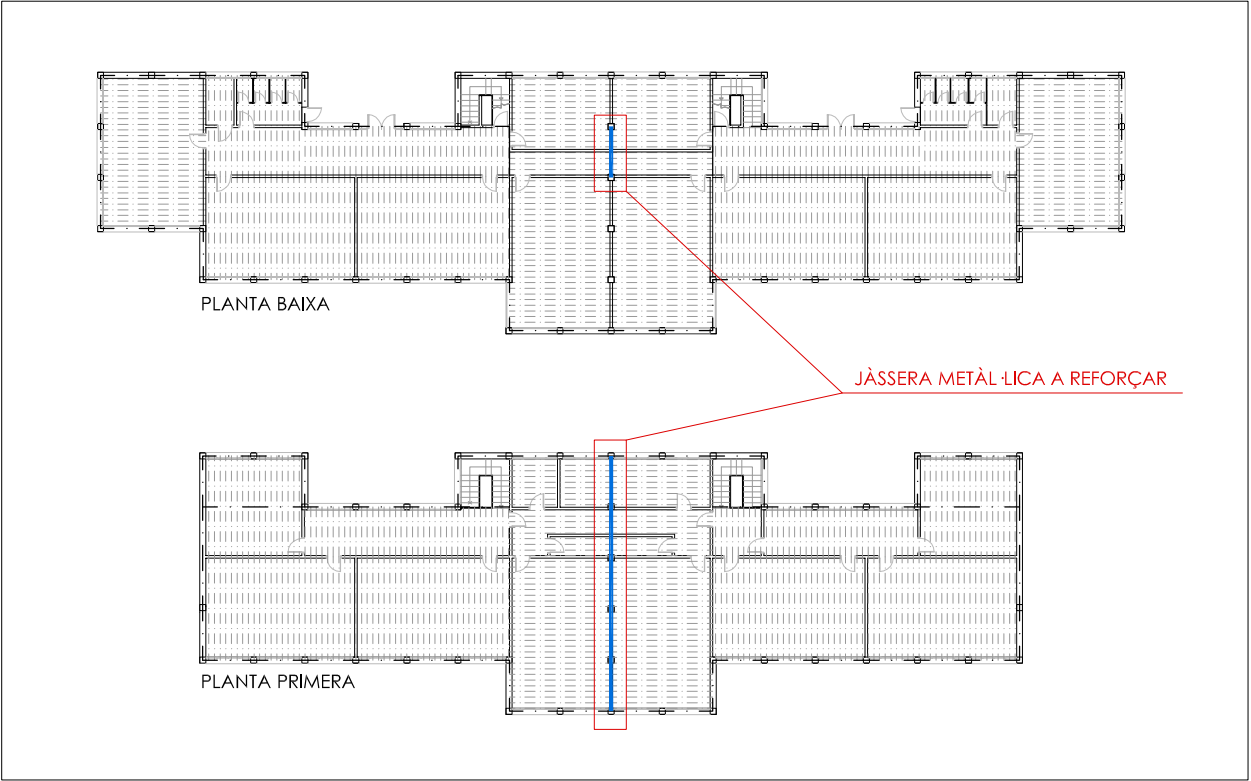
DETALL - REFORÇ JÀSSERA METÀL·LICA



PERSPECTIVA - REFORÇ JÀSSERA METÀL·LICA



SECCIÓ - REFORÇ JÀSSERA METÀL·LICA



ESQUEMA FORJATS

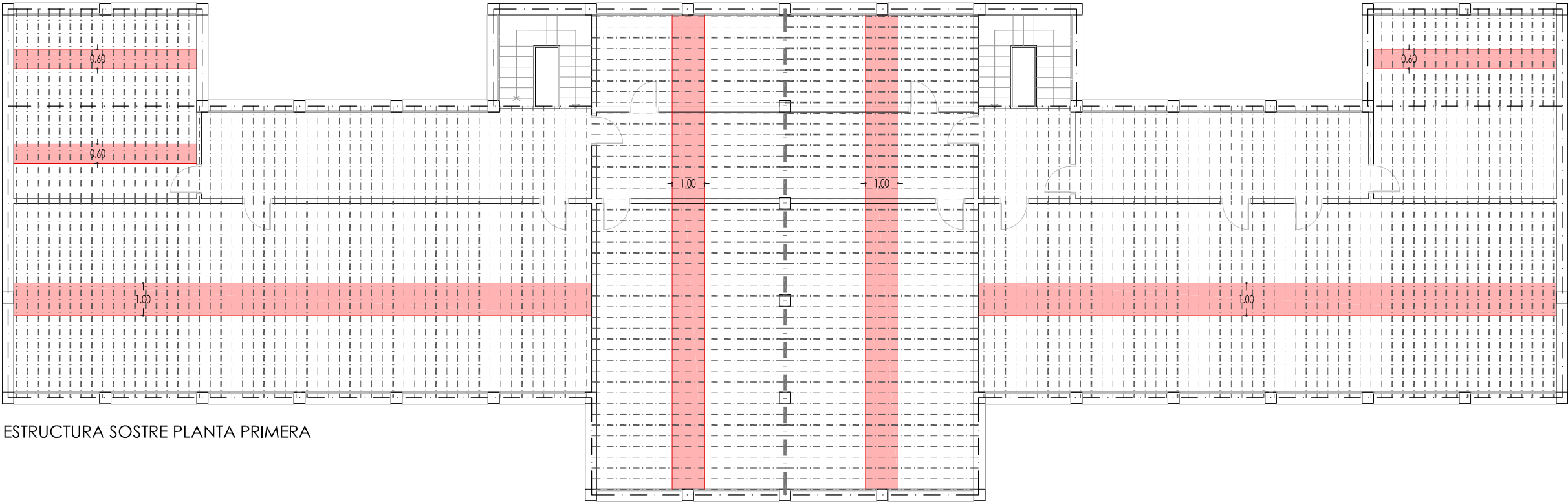
PROJECTE EXECUTIU DE REFORÇ I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT A DESTINAR A CENTRE DE FORMACIÓ	SITUACIÓ C/ VILA DE LLORET, N° 98 BLANES - 17300 (Girona)
PROMOTOR AJUNTAMENT DE BLANES	PLÀNOL DETALLS DE LA INTERVENCIÓ - REFORÇ INFERIOR DE LA JÀSSERA SENSE ESCALA

REFERÈNCIA 2211	NÚM. 10	DATA JUNY DE 2022
--------------------	------------	----------------------

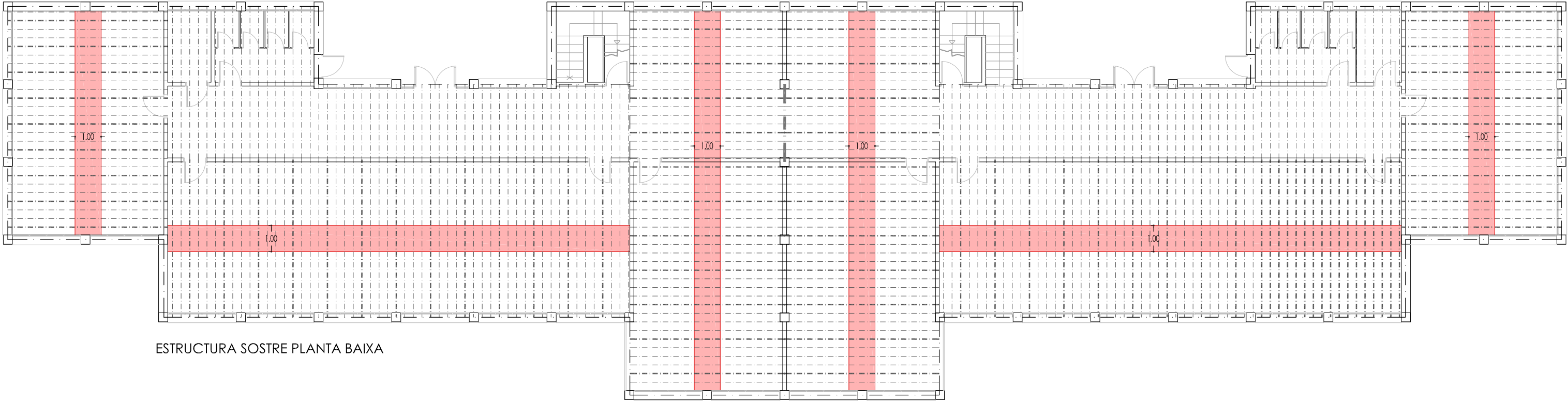
prunell arquitectura scp.
Josep Prunell Rovira, Arquitecte.
C/ol.28328-2



Carer de Mercè Rodoreda, 4-10 baixos 8, Lloret de Mar.
Tel 972 377 404 Mòbil 616 681 660

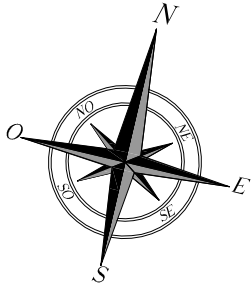


ESTRUCTURA SOSTRE PLANTA PRIMERA



ESTRUCTURA SOSTRE PLANTA BAIXA

- Bigues existents
- Bigues reforçades o sanejades
- Jàssera metàl·lica reforçada
- Reforç transversal del forjat



PROJECTE EXECUTIU DE REFORÇ I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT A DESTINAR A CENTRE DE FORMACIÓ

SITUACIÓ
C/ VILA DE LLORET, N° 98
BLANES - 17300 (Girona)

PROMOTOR
AJUNTAMENT DE BLANES

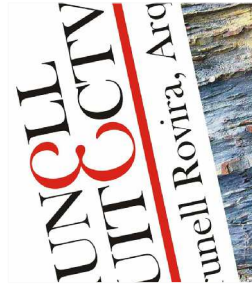
PLÀNOL
REFORÇ TRANSVERSAL DEL FORJAT
- FORJAT SOSTRE PLANTA BAIXA I PRIMERA
ESCALA 1/150

REFERÈNCIA
2211

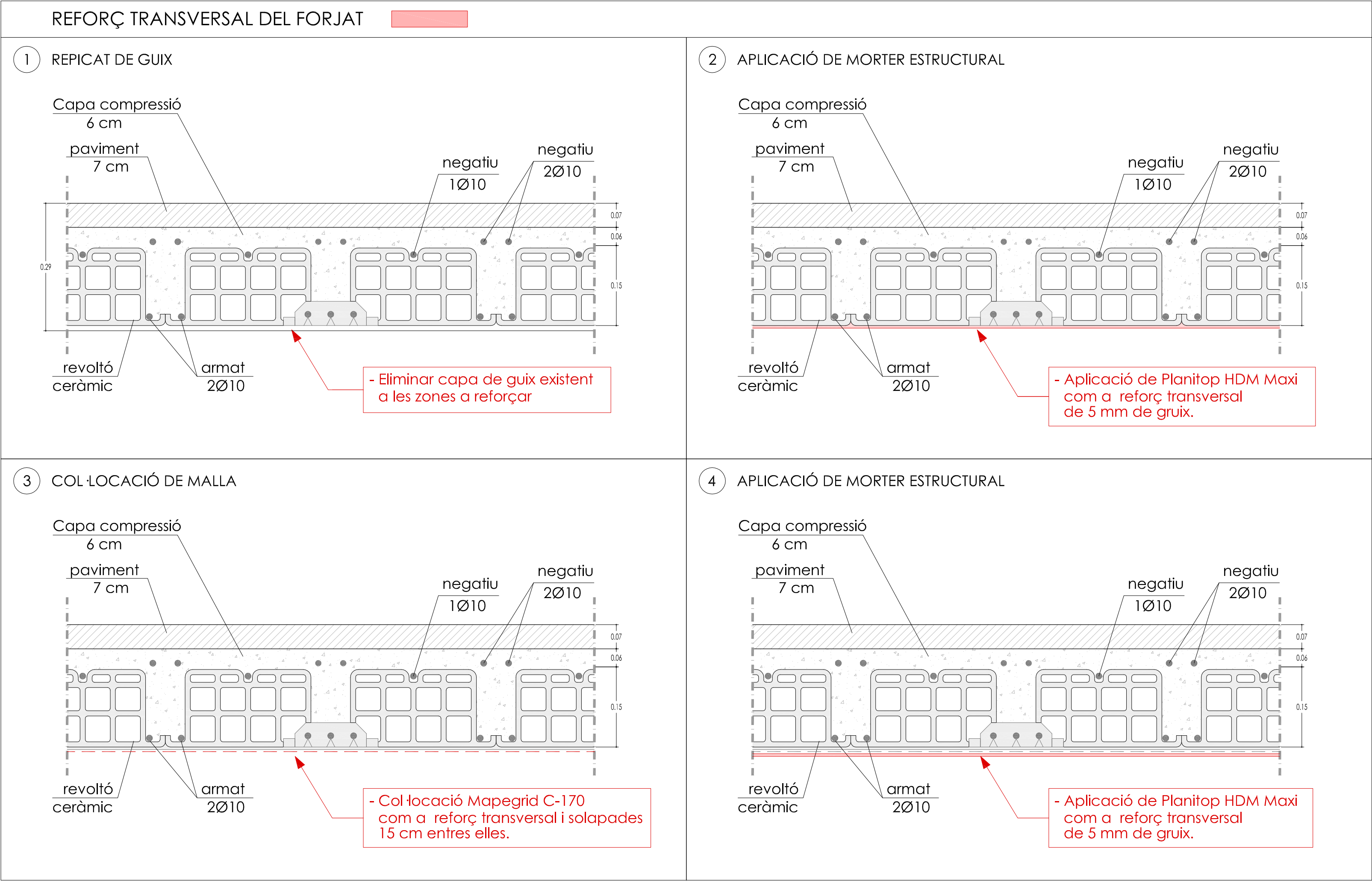
NÚM.
11

DATA
JUNY DE 2022

prunell arquitectura scp.
Josep Prunell Rovira, Arquitecte.
Col.28328-2



Carrer de Mercè Rodoreda, 4-10 baixos 8, Lloret de Mar.
Tel 972 377 404 Mòbil 616 681 660



UNCLL
UIT & CTIV

unell Rovira, Arq

prunell arquitectura scp.
Josep Prunell Rovira, Arquitecte.
Col.28328-2

Carer de Mercè Rodoreda, 4-10 baixos 8, Lloret de Mar.
Tel 972 377 404 Mòbil 616 681 660

REFERÈNCIA
2211

NÚM.
12

DATA
JUNY DE 2022

PROJECTE EXECUTIU DE REFORÇ I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT A DESTINAR A CENTRE DE FORMACIÓ

SITUACIÓ
C/ VILA DE LLORET, N° 98
BLANES - 17300 (Girona)

PROMOTOR
AJUNTAMENT DE BLANES

PLÀNOL
DETALLS DE LA INTERVENCIÓ
- REFORÇ TRANSVERSAL DEL FORJAT
SENSE ESCALA

Plec de condicions

PLEC DE CONDICIONS GENERALS DE L'EDIFICACIÓ

DISPOSICIONS GENERALS

Naturalesa i objecte del Plec General

Article 1.- El present Plec General de Condicions té caràcter supletori del Plec de Condicions particulars del Projecte.

Ambdós, com a part del projecte arquitectònic tenen com a finalitat regular l'execució de les obres fixant-ne els nivells tècnics i de qualitat exigibles i precisen les intervencions que corresponen, segons el contracte i d'acord amb la legislació aplicable, al Promotor o propietari de l'obra, al Contractista o constructor de l'obra, als seus tècnics i encarregats, a l'Arquitecte i a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, així com les relacions entre ells i les seves obligacions corresponents en ordre a l'acompliment del contracte d'obra.

Documentació del Contracte d'Obra

Article 2.- Integren el contracte els documents següents relacionats per ordre de relació pel que es refereix al valor de les seves especificacions en cas d'omissió o contradicció aparent:

1. Les condicions fixades en el mateix document de contracte d'empresa o arrendament d'obra si és que existeix.
2. El Plec de Condicions particulars.
3. El present Plec General de Condicions.
4. La resta de la documentació del Projecte (memòria, plànols, amidaments i pressupost).

Les ordres i instruccions de la Direcció facultativa de les obres s'incorporen al Projecte com a interpretació, complement o precisió de les seves determinacions. En cada document, les especificacions literals prevalen sobre les gràfiques i en els plànols, la cota preval sobre la mida a escala.

CONDICIONS FACULTATIVES

Delimitació General de Funcions Tècniques

L'Arquitecte Director

Article 3.- Correspon a l'Arquitecte Director:

- a) Comprovar l'adequació de la cimentació projectada a les característiques reals del sòl.
- b) Redactar els complements o rectificacions del projecte que calguin.
- c) Assistir a les obres, tantes vegades com ho requereixi la seva naturalesa i complexitat, per tal de resoldre les contingències que es produïssin i impartir les instruccions complementàries que calguin per aconseguir la solució arquitectònica correcta.
- d) Coordinar la intervenció en obra d'altres tècnics que, en el seu cas, concorrin a la direcció amb funció pròpia en aspectes parcials de la seva especialitat.
- e) Aprovar les certificacions parcials d'obra, la liquidació final i assessorar el promotor en l'acte de la recepció.
- f) Preparar la documentació final de l'obra i expedir i subscriure juntament amb l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, el certificat de final d'obra.

L'Aparellador o Arquitecte Tècnic

Article 4.- Correspon a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic:

- a) Redactar el document d'estudi i anàlisi del Projecte d'acord amb el previst a l'article 1.4. de les Tarifes d'Honoraris aprovades per R.D. 314/1979, de 19 de gener.
- b) Planificar, a la vista del projecte arquitectònic, del contracte i de la normativa tècnica d'aplicació, el control de qualitat i econòmic de les obres.
- c) Efectuar el replanteig de l'obra i preparar l'acta corresponent subscriuint-la juntament amb l'Arquitecte i amb el Constructor.
- d) Comprovar les instal·lacions provisionals, mitjans auxiliars i sistemes de seguretat i salut en el treball, controlant-ne la seva correcta execució.
- e) Ordenar i dirigir l'execució material d'acord amb el projecte, amb les normes tècniques i amb les regles de bona construcció.
- f) Elaborar un programa de control de qualitat i fer o disposar les proves i assaigs de materials, instal·lacions i altres unitats d'obra segons les freqüències de mostreig programades en el pla de control, així com efectuar les altres comprovacions que resultin necessàries per assegurar la qualitat constructiva d'acord amb el projecte i la normativa tècnica aplicable. Dels resultats n'informarà puntualment al Constructor, donant-li, en tot cas, les ordres oportunes; si la contingència no es resolgués s'adoptaran les mesures que calguin donant-ne compte a l'Arquitecte.
- g) Fer les medicions d'obra executada i donar conformitat, segons les relacions establertes, a les certificacions valorades i a la liquidació final de l'obra.
- h) Subscriure, juntament amb l'Arquitecte, el certificat final d'obra.

El Constructor

Article 5.- Correspon al Constructor:

- a) Organitzar els treballs de construcció, redactant els plans d'obra que calguin i projectant o autoritzant les instal·lacions provisionals i mitjans auxiliars de l'obra.
- b) Elaborar el Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contemplades a l'estudi o estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra..
- c) Subscriure amb l'Arquitecte i l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, l'acta de replanteig de l'obra.
- d) Ostentar la direcció de tot el personal que intervingui en l'obra i coordinar les intervencions dels subcontractistes.
- e) Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials i elements constructius que s'utilitzen, comprovant-ne els preparats en obra i rebutjant, per iniciativa pròpia o per prescripció de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, els subministraments o prefabricats que no comptin amb les garanties o documents de idoneïtat requerits per les normes d'aplicació.
- f) Custodiar el Llibre d'ordres i seguiment de l'obra, i donar el vist i plau a les anotacions que s'hi practiquin.
- g) Facilitar a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, amb temps suficient, els materials necessaris per l'acompliment de la seva comesa.
- h) Preparar les certificacions parcials d'obra i la proposta de liquidació final.
- i) Subscriure amb el Promotor les actes de recepció provisional i definitiva.
- j) Concertar les assegurances d'accidents de treball i de danys a tercers durant l'obra.

De les obligacions i drets generals del Constructor o Contractista

Verificació dels documents del projecte

Article 6.- Abans de començar les obres, el Constructor consignarà per escrit que la documentació aportada li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada, o en cas contrari, sol·licitarà els aclariments pertinents.

Pla de Seguretat i Salut

Article 7.- El Constructor, a la vista del Projecte d'Execució que contingui l'Estudi de Seguretat i Salut o bé l'Estudi bàsic, presentarà el Pla de Seguretat i Salut que s'haurà d'aprovar, abans de l'inici de l'obra, pel coordinador en matèria de seguretat i salut o per la direcció facultativa en cas de no ser necessària la designació de coordinador.

Serà obligatòria la designació, per part del promotor, d'un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra sempre que a la mateixa intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms.

Els contractistes i subcontractistes seran responsables de l'execució correcta de les mides preventives fixades en el pla de seguretat i salut, relatiu a les obligacions que els hi corresponguin a ells directament o, en tot cas, als treballadors autònoms contractats per ells. Els contractistes i subcontractistes respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les mides previstes en el pla, en els termes de l'apartat 2 de l'article 42 de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals.

Oficina a l'obra

Article 8.- El Constructor habilitarà a l'obra una oficina en la qual hi haurà una taula o taulell adequat, on s'hi puguin estendre i consultar els plànols.

En l'esmentada oficina hi tindrà sempre el Contractista a disposició de la Direcció Facultativa:

- El projecte d'Execució complet, inclosos els complements que en el seu cas, redacti l'Arquitecte.

- La Llicència d'obres.

- El Llibre d'Ordres i Assistències.

- El Pla de Seguretat i Salut.

- La documentació de les assegurances esmentades en l'article 5.j)

Disposarà a més el Constructor una oficina per a la Direcció Facultativa, convenientment condicionada per treballar-hi amb normalitat a qualsevol hora de la jornada.

El Llibre d'Incidències, que haurà de restar sempre a l'obra, es trobarà en poder del coordinador en matèria de seguretat i salut o, en el cas de no ésser necessària la designació de coordinador, en poder de la Direcció Facultativa.

Representació del Contractista

Article 9.- El Constructor està obligat a comunicar a la propietat la persona designada com a delegat seu a l'obra, que tindrà el caràcter de Cap de la mateixa, amb dedicació plena i amb facultats per representar-lo i adoptar en tot moment aquelles decisions que es refereixen a la Contracta.

Les seves funcions seran les del Constructor segons s'especifica a l'article 5.

Quan la importància de les obres ho requereixi i així es consigni en el Plec de "Condicions particulars d'índole facultativa" el Delegat del Contractista serà un facultatiu de grau superior o grau mig, segons els casos.

El Plec de Condicions particulars determinarà el personal facultatiu o especialista que el Constructor s'obligui a mantenir en l'obra com a mínim, i el temps de dedicació compromesa.

L'incompliment d'aquesta obligació o, en general, la manca de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà l'Arquitecte per ordenar la paralització de les obres, sense cap dret a reclamació, fins que sigui esmenada la deficiència.

Presència del Constructor en l'obra

Article 10.- El Cap d'obra, per ell mateix o mitjançant els seus tècnics o encarregats, estarà present durant la jornada legal de treball i acompanyarà l'Arquitecte o l'Aparellador o Arquitecte Tècnic en les visites que facin a les obres, posant-se a la seva disposició per a la pràctica dels reconeixements que es considerin necessaris i subministrant-los les dades que calguin per a la comprovació de medicions i liquidacions.

Treballs no estipulats expressament

Article 11.- Es obligació de la contracta executar tot el que sigui necessari per a la bona construcció i aspecte de les obres, encara que no es trobi expressament determinat als documents de Projecte, sempre que, sense separar-se del seu esperit i recta interpretació, ho disposi l'Arquitecte dins els límits de possibilitats que els pressupostos habilitin per a cada unitat d'obra i tipus d'execució.

En cas de defecte d'especificació en el Plec de Condicions particulars, s'entendrà que cal un reformat de projecte requerint consentiment exprés de la propietat tota variació que suposi increment de preus d'alguna unitat d'obra en més del 20 per 100 o del total del pressupost en més d'un 10 per 100.

Interpretacions, aclariments i modificacions dels documents del projecte

Article 12.- Quan es tracti d'aclarir, interpretar o modificar preceptes dels Plecs de Condicions o indicacions dels plànols o croquis, les ordres i instruccions corresponents es comunicaran precisament per escrit al Constructor que estarà obligat a tornar els originals o les còpies subscrivint amb la seva signatura el conforme que figurarà al peu de totes les ordres, avisos o instruccions que rebí, tant de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic com de l'Arquitecte.

Qualsevol reclamació que en contra de les disposicions de la Direcció Facultativa vulgui fer el Constructor, haurà de dirigir-la, dins precisament del termini de tres dies, a aquell que l'hagués dictat, el qual donarà al Constructor el corresponent rebut si així ho sol·licités.

Article 13.- El Constructor podrà requerir de l'Arquitecte o de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, segons les seves respectives comeses, les instruccions o aclariments que calguin per a la correcta interpretació i execució del projecte.

Reclamacions contra les ordres de la Direcció Facultativa

Article 14.- Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les ordres o instruccions dimanades de la Direcció Facultativa, solament podrà presentar-les, a través de l'Arquitecte, davant la Propietat, si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades en els Plecs de Condicions corresponents. Contra disposicions d'ordre tècnic de l'Arquitecte o de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, no s'admetrà cap reclamació, i el Contractista podrà salvar la seva responsabilitat, si ho estima oportú, mitjançant exposició raonada dirigida a l'Arquitecte, el qual podrà limitar la seva resposta a l'acusament de recepció que en tot cas serà obligatori per aquest tipus de reclamacions.

Recusació pel Contractista del personal nomenat per l'Arquitecte

Article 15.- El Constructor no podrà recusar als Arquitectes, Aparelladors, o personal encarregat per aquests de la vigilància de l'obra, ni demanar que per part de la propietat es designin altres facultatius per als reconeixements i medicions.

Quan es cregui perjudicat per la seva tasca, procedirà d'acord amb allò estipulat a l'article precedent, però sense que per això no es puguin interrompre ni pertorbar la marxa dels treballs.

Faltes del personal

Article 16.- L'Arquitecte, en el cas de desobediència a les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència greu que comprometi o pertorbi la marxa dels treballs, podrà requerir el Contractista perquè aparti de l'obra als dependents o operaris causants de la pertorbació.

Article 17.- El Contractista podrà subcontractar capitals o unitats d'obra a altres contractistes i industrials, subjectant-se en el seu cas, a allò estipulat en el Plec de Condicions particulars i sense perjudici de les seves obligacions com a Contractista general de l'obra.

Prescripcions generals relatives als treballs, als materials i als mitjans auxiliars

Camins i accessos

Article 18.- El Constructor disposarà pel seu compte dels accessos a l'obra, la senyalització i el seu tancament o vallat.

L'Aparellador o Arquitecte Tècnic podrà exigir la seva modificació o millora.

Replanteig

Article 19.- El Constructor iniciarà les obres replantejant-les en el terreny i assenyalant-ne les referències principals que mantindrà com a base d'ulteriors replanteigs parcials. Aquests treballs es consideraran a càrrec del Contractista i inclosos en la seva oferta.

El Constructor sotmetrà el replanteig a l'aprovació de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic i una vegada aquest últim hagi donat la seva conformitat prepararà una acta acompanyada d'un plànol que haurà de ser aprovat per l'Arquitecte, i serà responsabilitat del Constructor l'omissió d'aquest tràmit.

Començament de l'obra. Ritme d'execució dels treballs

Article 20.- El Constructor començarà les obres en el termini marcat en el Plec de Condicions Particulars, desenvolupant-les en la forma necessària perquè dins dels períodes parcials assenyalats en el Plec esmentat quedin executats els treballs corresponents i, en conseqüència, l'execució total es dugui a terme dins del termini exigint en el Contracte.

Obligatòriament i per escrit, el Contractista haurà de donar compte a l'Arquitecte i a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic del començament dels treballs al menys amb tres dies d'anticipació.

Ordre dels treballs

Article 21.- En general, la determinació de l'ordre dels treballs és facultat de la Contracta, excepte aquells casos en què, per circumstàncies d'ordre tècnic, la Direcció Facultativa estimi convenient variar.

Facilitat per a altres Contractistes

Article 22.- D'acord amb el que requereixi la Direcció Facultativa, el Contractista General haurà de donar totes les facilitats raonables per a la realització dels treballs que siguin encomanats a tots els altres Contractistes que intervinguin en l'obra. Això sense perjudici de les compensacions econòmiques que tinguin lloc entre Contractistes per utilització de mitjans auxiliars o subministraments d'energia o altres conceptes.

En cas de litigi, ambdós Contractistes respectaran allò que resolgui la Direcció Facultativa.

Ampliació del projecte per causes imprevistes o de força major

Article 23.- Quan sigui necessari per motiu imprevist o per qualsevol accident ampliar el Projecte, no s'interrompran els treballs i es continuaran segons les instruccions fetes per l'Arquitecte en tant es formula o tramita el Projecte Reformat.

El Constructor està obligat a realitzar amb el seu personal i els seus materials allò que la Direcció de les obres disposi per fer calçats, apuntalaments, enderrocs, recalçaments o qualsevol obra de caràcter urgent, anticipant de moment aquest servei, l'import del qual li serà consignat en un pressupost addicional o abonat directament, d'acord amb el que s'estipuli.

Pròrroga per causa de força major

Article 24.- Si per causa de força major i independent de la voluntat del Constructor, aquest no pogués començar les obres, o hagués de suspendre-les, o no li fos possible acabar-les en els terminis prefixats, se li atorgarà una pròrroga proporcionada per l'acompliment de la Contracta, previ informe favorable de l'Arquitecte. Per això, el Constructor exposarà, en un escrit dirigit a l'Arquitecte la causa que impedeix l'execució o la marxa dels treballs i el retard que degut a això s'originaria en els terminis acordats, raonant degudament la pròrroga que per l'esmentada causa sol·licita.

Responsabilitat de la Direcció Facultativa en el retard de l'obra

Article 25.- El Contractista no podrà excusar-se de no haver complert els terminis d'obres estipulats, al·legant com a causa la carència de plànols o ordres de la Direcció Facultativa, a excepció del cas en què havent-ho sol·licitat per escrit no se li hagués proporcionat.

Condicions generals d'execució dels treballs

Article 26.- Tots els treballs s'executaran amb estricte subjecció al Projecte, a les modificacions que prèviament hagin estat aprovades i a les ordres i instruccions que sota la responsabilitat de la Direcció Facultativa i per escrit, lliurin l'Arquitecte o l'Aparellador o Arquitecte Tècnic al Constructor, dins de les limitacions pressupostàries i de conformitat amb allò especificat a l'article 11.

Durant l'execució de l'obra es tindran en compte els principis d'acció preventiva de conformitat amb la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

Obres ocultes

Article 27.- De tots els treballs i unitats d'obra que hagin de quedar ocults a l'acabament de l'edifici, se n'aixecaran els plànols que calguin per tal que quedin perfectament definits; aquests documents s'estendran per triplicat i se'n lliuraran: un a l'Arquitecte; l'altre a l'Aparellador; i el tercer, al Contractista. Aquests documents aniran firmats per tots tres. Els plànols, que hauran d'anar suficientment acotats, es consideraran documents indispensables i irrecusables per a efectuar les medicions.

Treballs defectuosos

Article 28.- El Constructor haurà d'emprar materials que compleixin les condicions exigides en les "Condicions generals i particulars d'índole tècnica" del Plec de Condicions i realitzarà tots i cadascun dels treballs contractats d'acord amb allò especificat també en l'esmentat document.

Per això, i fins que tingui lloc la recepció definitiva de l'edifici, és responsable de l'execució dels treballs que ha contractat i de les faltes i defectes que en els treballs hi poguessin existir per la seva mala execució o per la deficient qualitat dels materials emprats o aparells col·locats sense que li exoneri de responsabilitat el control que és competència de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, ni tampoc el fet que aquests treballs hagin estat valorats en les certificacions parcials d'obra, que sempre s'entendran esteses i abonades a bon compte.

Com a conseqüència de l'expressat anteriorment, quan l'Aparellador o Arquitecte Tècnic detecti vicis o defectes en els treballs executats, o que els materials emprats o els aparells col·locats no reuneixin les condicions preceptuades, ja sigui en el decurs de l'execució dels treballs, o un cop finalitzats, i abans de ser verificada la recepció definitiva de l'obra, podrà disposar que les parts defectuoses siguin enderrocades i reconstruïdes d'acord amb el que s'hagi contractat, i tot això a càrrec de la Contracta.

Si la Contracta no estimés justa la decisió i es negués a l'enderroc i reconstrucció ordenades, es plantejarà la qüestió davant l'Arquitecte de l'obra, que ho resoldrà.

Vicis ocults

Article 29.- Si l'Aparellador o Arquitecte Tècnic tingui raons de pes per creure en l'existència de vicis ocults de construcció en les obres executades, ordenarà efectuar a qualsevol moment, i abans de la recepció definitiva, els assaigs, destructius o no, que cregui necessaris per reconèixer els treballs que suposi que són defectuosos, donant compte de la circumstància a l'Arquitecte. Les despeses que ocasionin seran a compte del Constructor, sempre i quan els vicis existeixin realment, en cas contrari seran a càrrec de la Propietat.

Dels materials i dels aparells. La seva procedència

Article 30.- El Constructor té llibertat de proveir-se dels materials i aparells de totes classes en els punts que ell cregui convenient, excepte en els casos en què el Plec Particular de Condicions Tècniques preceptui una procedència determinada.

Obligatòriament, i abans de procedir a la seva utilització i aplec, el Constructor haurà de presentar a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic una llista completa dels materials i aparells que hagi d'emprar en la qual s'hi especifiquin totes les indicacions sobre marques, qualitats, procedència i idoneïtat de cadascun.

Presentació de mostres

Article 31.- A petició de l'Arquitecte, el Constructor li presentarà les mostres dels materials amb l'anticipació prevista en el Calendari de l'Obra.

Materials no utilitzables

Article 32.- El Constructor, a càrrec seu, transportarà i col·locarà, agrupant-los ordenadament i en el lloc adequat, els materials procedents de les excavacions, enderrocs, etc., que no siguin utilitzables en l'obra.

Es retiraran de l'obra o es portarà a l'abocador, quan així sigui establert en el Plec de Condicions particulars vigent en l'obra.

Si no s'hagués preceptuat res sobre el particular, es retiraran de l'obra quan així ho ordeni l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, però acordant prèviament amb el Constructor la seva justa taxació, tenint en compte el valor d'aquests materials i les despeses del seu transport.

Materials i aparells defectuosos

Article 33.- Quan els materials, elements d'instal·lacions o aparells no fossin de la qualitat prescrita en aquest Plec, o no tinguessin la preparació que s'hi exigeix o, en fi, quan la manca de prescripcions formals del Plec, es reconegués o es demostrés que no eren adequats per al seu objecte, l'Arquitecte, a instàncies de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, donarà ordre al Constructor de substituir-los per altres que satisfacin les condicions o compleixin l'objectiu al qual es destinen.

Si el Constructor al cap de quinze (15) dies de rebre ordres que retiri els materials que no estiguin en condicions no ho ha fet, podrà fer-ho la Propietat carregant-ne les despeses a la Contracta.

Si els materials, elements d'instal·lacions o aparells fossin defectuosos, però acceptables a criteri de l'Arquitecte, es rebran, però amb la rebaixa de preu que ell determini, a no ser que el Constructor prefereixi substituir-los per altres en condicions.

Despeses ocasionades per proves i assaigs

Article 34.- Totes les despeses dels assaigs, anàlisis i proves realitzats pel laboratori i, en general, per persones que no intervinguin directament a l'obra seran per compte del propietari o del promotor (art. 3.1. del Decret 375/1988. Generalitat de Catalunya)

Neteja de les obres

Article 35.- Es obligació del Constructor mantenir netes les obres i els seus voltants, tant de runa com de materials sobrants, fer desaparèixer les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com adaptar les mesures i executar tots els treballs que calguin perquè l'obra ofereixi bon aspecte.

Obres sense prescripcions

Article 36.- En l'execució de treballs que entren en la construcció de les obres i pels quals no existeixin prescripcions consignades explícitament en aquest Plec ni en la documentació restant del Projecte, el Constructor s'atindrà, en primer lloc, a les instruccions que dicti la Direcció Facultativa de les obres i, en segon lloc, a les regles i pràctiques de la bona construcció.

De les recepcions d'edificis i obres annexes

De les recepcions provisionals

Article 37.- Trenta dies abans de finalitzar les obres, l'Arquitecte comunicarà a la Propietat la proximitat del seu acabament amb la finalitat de convenir la data per a l'acte de recepció provisional.

Aquesta recepció es farà amb la intervenció de la Propietat, del Constructor, de l'Arquitecte i de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic. Es convocarà també als tècnics restants que, en el seu cas, haguessin intervingut en la direcció amb funció pròpia en aspectes parcial o unitats especialitzades.

Practicat un defingut reconeixement de les obres, s'estendrà un acta amb tants exemplars com intervinents i signats per tots ells. Des d'aquesta data començarà a córrer el termini de garantia, si les obres es trobessin en estat de ser admeses.

Seguidament, els Tècnics de la Direcció Facultativa estendran el Certificat corresponent de final d'obra.

Quan les obres no es trobin en estat de ser rebudes, es farà constar en l'acta i es donarà al Constructor les oportunes instruccions per resoldre els defectes observats, fixant un termini per a subsanar-los, finalitzat el qual, s'efectuarà un nou reconeixement a fi de procedir a la recepció provisional de l'obra.

Si el Constructor no hagués complert, podrà declarar-se rescindit el contracte amb pèrdua de la fiança.

Documentació final d'obra

Article 38.- L'Arquitecte Director facilitarà a la Propietat la documentació final de les obres, amb les especificacions i contingut disposats per la legislació vigent i, si es tracta d'habitatges, amb allò que s'estableix en els paràgrafs 2, 3, 4 i 5, de l'apartat 2 de l'article 4t. del Reial Decret 515/1989, de 21 d'abril.

Medició definitiva dels treballs i liquidació provisional de l'obra

Article 39.- Rebudes provisionalment les obres, es procedirà immediatament per l'Aparellador o Arquitecte Tècnic a la seva medició definitiva, amb la assistència precisa del Constructor o del seu representant. S'estendrà l'oportuna certificació per triplicat que, aprovada per l'Arquitecte amb la seva signatura, servirà per l'abonament per part de la Propietat del saldo resultant excepte la quantitat retinguda en concepte de fiança.

Termini de garantia

Article 40.- El termini de garantia haurà d'estipular-se en el Plec de Condicions Particulars i en qualsevol cas mai no haurà de ser inferior a nou mesos.

Conservació de les obres rebudes provisionalment

Article 41.- Les despeses de conservació durant el termini de garantia comprès entre les recepcions provisional i definitiva, seran a càrrec del Contractista.

Si l'edifici fos ocupat o emprat abans de la recepció definitiva, la vigilància, neteja i reparacions causades per l'ús seran a càrrec del propietari i les reparacions per vicis d'obra o per defectes en les instal·lacions, seran a càrrec de la Contracta.

De la recepció definitiva

Article 42.- La recepció definitiva es verificarà després de transcorregut el termini de garantia en igual forma i amb les mateixes formalitats que la provisional, a partir de la data del qual cessarà l'obligació del Constructor de reparar al seu càrrec aquells desperfectes inherents a la conservació normal dels edificis i quedaran només subsistents totes les responsabilitats que poguessin afectar-li per vicis de construcció.

Pròrroga del termini de garantia

Article 43.- Si en procedir al reconeixement per a la recepció definitiva de l'obra, no es trobés en les condicions degudes, la recepció definitiva s'aplaçarà i l'Arquitecte-Director marcarà al Constructor els terminis i formes en què s'hauran de fer les obres necessàries i, si no s'efectuessin dins d'aquests terminis, podrà resoldre's el contracte amb pèrdua de la fiança.

De les recepcions de treballs la contracta de les quals hagi estat rescindida

Article 44.- En el cas de resolució del contracte, el Contractista estarà obligat a retirar, en el termini que es fixi en el Plec de Condicions Particulars, la maquinària, mitjans auxiliars, instal·lacions, etc., a resoldre els subcontractes que tingués concertats i a deixar l'obra en condicions de ser recomençada per una altra empresa.

Les obres i treballs acabats per complet es rebran provisionalment amb els tràmits establerts en l'article 35.

Transcorregut el termini de garantia es rebran definitivament segons allò que es disposa en els articles 39 i 40 d'aquest Plec. Per a les obres i treballs no acabats però acceptables a criteri de l'Arquitecte Director, s'efectuarà una sola i definitiva recepció.

CONDICIONS ECONÒMIQUES

Principi general

Article 45.- Tots els que intervenen en el procés de construcció tenen dret a percebre puntualment les quantitats acreditades per la seva correcta actuació d'acord amb les condicions contractualment establertes.

Article 46.- La propietat, el contractista i, en el seu cas, els tècnics poden exigir-se recíprocament les garanties adequades a l'acompliment puntual de les seves obligacions de pagament.

Fiances

Article 47.- El Contractista prestarà fiança d'acord amb alguns dels procediments següents, segons que s'estipuli:

- Dipòsit previ, en metàl·lic o valors, o aval bancari, per import entre el 3 per 100 i 10 per 100 del preu total de contracta (art.53).
- Mitjançant retenció a les certificacions parcials o pagaments a compte en la mateixa proporció.

Fiança provisional

Article 48.- En el cas que l'obra s'adjudiqui per subhasta pública, el dipòsit provisional per a prendre-hi part s'especificarà en l'anunci de l'esmentada subhasta i la seva quantia serà d'ordinari, i exceptuant estipulació distinta en el Plec de Condicions particulars vigent en l'obra, d'un tres per cent (3 per 100) com a mínim, del total del pressupost de contracta.

El Contractista al qual s'hagi adjudicat l'execució d'una obra o servei per la mateixa, haurà de dipositar en el punt i termini fixats a l'anunci de la subhasta o el que es determini en el Plec de Condicions particulars del Projecte, la fiança definitiva que s'assenyali i, en el seu defecte, el seu import serà del deu per cent (10 per 100) de la quantitat per la qual es faci l'adjudicació de l'obra, fiança que es pot constituir en qualsevol de les formes especificades en l'apartat anterior.

El termini assenyalat en el paràgraf anterior, i llevat condició expressa establerta en el Plec de Condicions Particulars, no excedirà de trenta dies naturals a partir de la data en què sigui comunicada l'adjudicació i en aquest termini haurà de presentar l'adjudicatari la carta de pagament o rebut que acrediti la constitució de la fiança a la qual es refereix el mateix paràgraf.

L'incompliment d'aquest requisit donarà lloc a què es declari nul·la l'adjudicació, i l'adjudicatari perdrà el dipòsit provisional que hagués fet per prendre part en la subhasta.

Execució de treballs amb càrrec a la fiança

Article 49.- Si el Contractista es negués a fer pel seu compte els treballs necessaris per ultimar l'obra en les condicions contractades, l'Arquitecte-Director, en nom i representació del Propietari, els ordenarà executar a un tercer o, podrà realitzar-los directament per administració, abonant el seu import amb la fiança dipositada, sense perjudici de les accions a les quals tingui dret el propietari, en el cas que l'import de la fiança no fos suficient per cobrir l'import de les despeses efectuades en les unitats d'obra que no fossin de recepció.

De la seva devolució en general

Article 50.- La fiança retinguda serà retornada al Contractista en un termini que no excedeixi trenta (30) dies

un cop signada l'Acta de Recepció Definitiva de l'obra. La propietat podrà exigir que el Contractista li acrediti la liquidació i saldo dels seus deutes causats per l'execució de l'obra, tals com salaris, subministraments, subcontractes...

Devolució de la fiança en el cas que es facin recepcions parcials

Article 51.- Si la propietat, amb la conformitat de l'Arquitecte Director, accedís a fer recepcions parcials, tindrà dret el Contractista a què li sigui retornada la part proporcional de la fiança.

Dels preus

Composició dels preus unitaris

Article 52.- El càlcul dels preus de les distintes unitats d'obra és el resultat de sumar els costos directes, els indirectes, les despeses generals i el benefici industrial.

Es consideren costos directes:

- La mà d'obra, amb els seus plusos, càrregues i assegurances socials, que intervinguin directament en l'execució de la unitat d'obra.
- Els materials, als preus resultants a peu d'obra, que quedin integrats en la unitat de què es tracti o que siguin necessaris per a la seva execució.
- Els equips i sistemes tècnics de seguretat i higiene per a la prevenció i protecció d'accidents i malalties professionals.
- Les despeses de personal, combustible, energia, etc. que tinguin lloc per l'accionament o funcionament de la maquinària i instal·lació utilitzades en l'execució de la unitat d'obra.
- Les despeses d'amortització i conservació de la maquinària, instal·lacions, sistemes i equips anteriorment citats.

Es consideraran costos indirectes: Les despeses d'instal·lació d'oficines a peu d'obra, comunicacions, edificació de magatzems, tallers, pavellons temporals per a obrers, laboratoris, assegurances, etc., els del personal tècnic i administratiu adscrits exclusivament a l'obra i els imprevistos. Totes aquestes despeses, es xifraràn en un percentatge dels costos directes.

Es consideraran despeses generals: Les despeses generals d'empresa, despeses financeres, càrregues fiscals i taxes de l'administració, legalment establertes. Es xifraràn com un percentatge de la suma dels costos directes i indirectes (en els contractes d'obres de l'Administració pública aquest percentatge s'estableix entre un 13 per 100 i un 17 per 100.)

Benefici industrial: El benefici industrial del Contractista s'estableix en el 6 per 100 sobre la suma de les partides anteriors.

Preu d'Execució material: S'anomenarà Preu d'Execució material el resultat obtingut per la suma dels anteriors conceptes excepte el Benefici Industrial.

Preu de Contracta: El preu de Contracta és la suma dels costos directes, els indirectes, les Despeses Generals i el Benefici Industrial. L'IVA gira sobre aquesta suma, però no n'integra el preu.

Preus de contracta. Import de contracta

Article 53.- En el cas que els treballs a fer en un edifici o obra aliena qualsevol es contractessin a risc i ventura, s'entén per Preu de Contracta el que importa el cost total de la unitat d'obra, es a dir, el preu d'execució material més el tant per cent (%) sobre aquest últim preu en concepte de Benefici Industrial de Contractista. El benefici s'estima normalment, en un 6 per 100, llevat que en les Condicions Particulars se n'estableixi un altre de diferent.

Preus contradictoris

Article 54.- Es produiran preus contradictoris només quan la Propietat mitjançant l'Arquitecte decideixi introduir unitats o canvis de qualitat en alguna de les previstes, o quan calgui afrontar alguna circumstància imprevista.

El Contractista estarà obligat a efectuar els canvis.

Si no hi ha acord, el preu es resoldrà contradictòriament entre l'Arquitecte i el Contractista abans de començar l'execució dels treballs i en el termini que determini el Plec de Condicions Particulars. Si subsisteix la diferència s'acudirà, en primer lloc, al concepte més anàleg dins del quadre de preus del projecte, i en segon lloc al banc de preus d'utilització més freqüent en la localitat.

Els contradictoris que hi haguessin es referiran sempre als preus unitaris de la data del contracte.

Reclamacions d'augment de preus per causes diverses

Article 55.- Si el Contractista abans de la signatura del contracte, no hagués fet la reclamació o observació oportuna, no podrà sota cap pretext d'error o omissió reclamar augment dels preus fixats en el quadre corresponent del pressupost que serveixi de base per a l'execució de les obres (amb referència a Facultatius).

Formes tradicionals de medir o d'aplicar els preus

Article 56.- En cap cas podrà al·legar el Contractista els usos i costums del país respecte a l'aplicació dels preus o de la forma de medir les unitats d'obra executades, es respectarà allò previst en primer lloc, al Plec General de Condicions Tècniques, i en segon lloc, al Plec General de Condicions particulars.

De la revisió dels preus contractats

Article 57.- Si es contracten obres pel seu compte i risc, no s'admetrà la revisió dels preus en tant que l'increment no arribi, en la suma de les unitats que falten per realitzar d'acord amb el Calendari, a un muntant superior al tres per 100 (3 per 100) de l'import total del pressupost de Contracte.

En cas de produir-se variacions en alça superiors a aquest percentatge, s'efectuarà la revisió corresponent d'acord amb la fórmula establerta en el Plec de Condicions Particulars, percebent el Contractista la diferència en més que resulti per la variació de l'IPC superior al 3 per 100.

No hi haurà revisió de preus de les unitats que puguin quedar fora dels terminis fixats en el Calendari de la oferta.

Emmagatzemat de materials

Article 58.- El Contractista està obligat a fer els emmagatzemats de materials o aparells d'obra que la Propietat ordeni per escrit.

Els materials emmagatzemats, una vegada abonats pel Propietari són, de l'exclusiva propietat d'aquest; de la seva cura i conservació en serà responsable el Contractista.

Obres per administració

Administració

Article 59.- Se'n diuen "Obres per Administració" aquelles en què les gestions que calgui per a la seva realització les porti directament el propietari, sigui ell personalment, sigui un representant seu o bé mitjançant un constructor.

Les obres per administració es classifiquen en les dues modalitats següents:

- a) Obres per administració directa.
- b) Obres per administració delegada o indirecta.

Obres per administració directa

Article 60.- Se'n diuen "Obres per Administració directa" aquelles en què el Propietari per si mateix o mitjançant un representant seu, que pot ser el mateix Arquitecte-Director, autoritzat expressament per aquest tema, porti directament les gestions que calguin per a l'execució de l'obra, adquirint-ne els materials, contractant-ne el seu transport a l'obra i, en definitiva, intervenint directament en totes les operacions precises perquè el personal i els obrers contractats per ell puguin realitzar-la; en aquestes obres el constructor, si hi fos, o l'encarregat de la seva realització, és un simple dependent del propietari, ja sigui com empleat seu o com autònom contractat per ell, que és el que reuneix, per tant, la doble personalitat de Propietari i Contractista.

Obres per administració delegada o indirecta

Article 61.- S'entén per "Obra per administració delegada o indirecta" la que convenen un Propietari i un Constructor perquè aquest últim, per compte d'aquell i com a delegat seu, realitzi les gestions i els treballs que calguin i es convinguin.

Són, per tant, característiques peculiars de les "Obres per Administració delegada o indirecta" les següents:

- a) Per part del Propietari, l'obligació d'abonar directament o per mitjà del Constructor totes les despeses inherents a la realització dels treballs convinguts, reservant-se el Propietari la facultat de poder ordenar, bé per si mateix o mitjançant l'Arquitecte-Director en la seva representació, l'ordre i la marxa dels treballs, l'elecció dels materials i aparells que en els treballs han d'emprar-se i, a la fi, tots els elements que cregui necessaris per regular la realització dels treballs convinguts.
- b) Per part del Constructor, l'obligació de portar la gestió pràctica dels treballs, aportant els seus coneixements constructius, els mitjans auxiliars que calguin i, en definitiva, tot allò que, en harmonia amb la seva tasca, es requereixi per a l'execució dels treballs, percebent per això del Propietari un tant per cent (%) prefixat sobre l'import total de les despeses efectuades i abonades pel Constructor.

Liquidació d'obres per administració

Article 62.- Per a la liquidació dels treballs que s'executin per administració delegada o indirecta, regiran les normes que amb aquesta finalitat s'estableixin en les "Condicions particulars d'índole econòmica" vigents en l'obra; en cas que no n'hi haguessin, les despeses d'administració les presentarà el Constructor al Propietari, en relació valorada a la qual s'adjuntaran en l'ordre expressat més endavant els documents següents conformats tots ells per l'Aparellador o Arquitecte Tècnic:

- a) Les factures originals dels materials adquirits per als treballs i el document adequat que justifiqui el dipòsit o la utilització dels esmentats materials en l'obra.
- b) Les nòmines dels jornals abonats, ajustades a allò que és establert en la legislació vigent, especificant el nombre d'hores treballades en l'obra pels operaris de cada ofici i la seva categoria, acompanyant les esmentades nòmines amb una relació numèrica dels encarregats, capatassos, caps d'equip, oficials i ajudants de cada ofici, peons especialitzats i solts, llisters, guardians, etc., que hagin treballat en l'obra durant el termini de temps al qual corresponguin les nòmines que es presentin.
- c) Les factures originals dels transports de materials posats en l'obra o de retirada d'enderrocs.
- d) Els rebuts de llicències, impostos i altres càrregues inherents a l'obra que hagin pagat o en la gestió de la qual hagi intervingut el Constructor, ja que el seu abonament és sempre a compte del Propietari.

A la suma de totes les despeses inherents a la pròpia obra en la gestió o pagament de la qual hagin intervingut el Constructor se li aplicarà, si no hi ha conveni especial, un quinze per cent (15 per 100), entenent-se que en aquest percentatge estan inclosos els mitjans auxiliars i els de seguretat preventius d'accidents, les despeses generals que originin al Constructor els treballs per administració que realitzi el Benefici Industrial del mateix.

Abonament als constructor dels comptes d'administració delegada

Article 63.- Llevat pacte distint, els abonaments al Constructor dels comptes d'Administració delegada, els realitzarà el Propietari mensualment segons els comunicats de treball realitzats aprovats pel propietari o pel seu delegat representant.

Independentment, l'Aparellador o l'Arquitecte Tècnic redactarà, amb la mateixa periodicitat, la medicació de l'obra realitzada, valorant-la d'acord amb el pressupost aprovat. Aquestes valoracions no tindran efectes per als abonaments al Constructor sinó que s'hagués pactat el contrari contractualment.

Normes per a l'adquisició dels materials i aparells

Article 64.- Això no obstant, les facultats que en aquests treballs per Administració delegada es reserva el Propietari per a l'adquisició dels materials i aparells, si al Constructor se li autoritza per gestionar-los i adquirir-los, haurà de presentar al Propietari, o en la seva representació a l'Arquitecte-Director, els preus i les mostres dels materials i aparells oferts, necessitant la seva prèvia aprovació abans d'adquirir-los.

Responsabilitat del constructor en el baix rendiment dels obrers

Article 65.- Si l'Arquitecte-Director advertís en els comunicats mensuals d'obra executada que preceptivament ha de presentar-li el Constructor, que els rendiments de la mà d'obra, en totes o en alguna de les unitats d'obra executades fossin notablement inferiors als rendiments normals admesos generalment per a unitats d'obra iguals o similars, li ho notificarà per escrit al Constructor, amb la finalitat que aquest faci les gestions precises per augmentar la producció en la quantia assenyalada per l'Arquitecte-Director.

Si un cop feta aquesta notificació al Constructor, en els mesos successius, els rendiments no arribessin als normals, el Propietari queda facultat per reserir-se de la diferència, rebaixant-ne el seu import del quinze per cent (15 per 100) que pels conceptes abans expressats correspondria abonar-li al Constructor en les liquidacions quinzenals que preceptivament s'hagin d'efectuar-li. En cas de no arribar ambdues parts a un acord pel que fa als rendiments de la mà d'obra, se sotmetrà el cas a arbitratge.

Responsabilitats del constructor

Article 66.- En els treballs d'"Obres per Administració delegada" el Constructor només serà responsable dels defectes constructius que poguessin tenir els treballs o unitats executades per ell i també els accidents o perjudicis que poguessin sobrevenir als obrers o a terceres persones per no haver pres les mesures necessàries i que en les disposicions legals vigents s'estableixen. En canvi, i exceptuant l'expressat a l'article 63 precedent, no serà responsable del mal resultat que poguessin donar els materials i aparells elegits segons les normes establertes en aquest article.

En virtut del que s'ha consignat anteriorment, el Constructor està obligat a reparar pel seu compte els treballs defectuosos i a respondre també dels accidents o perjudicis expressats en el paràgraf anterior.

De la valoració i abonament dels treballs

Formes diferents d'abonament de les obres

Article 67.- Segons la modalitat elegida per a la contractació de les obres i exceptuant que en el Plec Particular de Condicions econòmiques s'hi preceptui una altra cosa, l'abonament dels treballs s'efectuarà així:

1r. Tipus fix o tant alçat total. S'abonarà la xifra prèviament fixada com a base de l'adjudicació, disminuïda en el seu cas a l'import de la baixa efectuada per l'adjudicatari.

2n. Tipus fix o tant alçat per unitat d'obra, el preu invariable del qual s'hagi fixat a la bestreta, podent-ne variar solament el nombre d'unitats executades.

Prèvia medicació i aplicant al total de les unitats diverses d'obra executades, del preu invariable estipulat a la bestreta per cadascuna d'elles, s'abonarà al Contractista l'import de les compreses en els treballs executats i ultimats d'acord amb els documents que constitueixen el Projecte, els quals serviran de base per a la medicació i valoració de les diverses unitats.

3r. Tant variable per unitat d'obra, segons les condicions en què es realitzi i els materials diversos emprats en la seva execució d'acord amb les ordres de l'Arquitecte-Director.

S'abonarà al Contractista en idèntiques condicions al cas anterior.

4t. Per llistes de jornals i rebuts de materials autoritzats en la forma que el present "Plec General de Condicions econòmiques" determina.
5è. Per hores de treball, executat en les condicions determinades en el contracte.

Relacions valorades i certificacions

Article 68.- En cada una de les èpoques o dates que es fixin en el contracte o en els "Plec de Condicions Particulars" que regeixin en l'obra, formarà el Contractista una relació valorada de les obres executades durant els terminis previstos, segons la medició que haurà practicat l'Aparellador.

El treball executat pel Contractista en les condicions preestablertes, es valorarà aplicant al resultat de la medició general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral corresponent per a cada unitat d'obra, els preus assenyalats en el pressupost per a cadascuna d'elles, tenint present a més allò establert en el present "Plec General de Condicions econòmiques" respecte a millores o substitucions de materials o a les obres accessòries i especials, etc.

Al Contractista, que podrà presenciar les medicions necessàries per estendre aquesta relació, l'Aparellador li facilitarà les dades corresponents de la relació valorada, acompanyant-les d'una nota d'enviament, a l'objecte que, dins del termini de deu (10) dies a partir de la data de recepció d'aquesta nota, el Contractista pugui en examinar-les i tornar-les firmades amb la seva conformitat o fer, en cas contrari, les observacions o reclamacions que consideri oportunes. Dins dels deu (10) dies següents a la seva recepció, l'Arquitecte-Director acceptarà o refusarà les reclamacions del Contractista si hi fossin, donant-li compte de la seva resolució i podent el Contractista, en el segon cas, acudir davant el Propietari contra la resolució de l'Arquitecte-Director en la forma prevista en els "Plec Generals de Condicions Facultatius i Legals".

Prenent com a base la relació valorada indicada en el paràgraf anterior, l'Arquitecte-Director expedirà la certificació de les obres executades.

De l'import se'n deduirà el tant per cent que per a la constitució de la finança s'hagi preestablert.

El material emmagatzemat a peu d'obra per indicació expressa i per escrit del Propietari, es podrà certificar fins el noranta per cent (90 per 100) del seu import, als preus que figuren en els documents del Projecte, sense afectar-los del tant per cent de Contracta.

Les certificacions es remetran al Propietari, dins del mes següent al període al qual es refereixen, i tindran el caràcter de document i entregues a bon compte, subjectes a les rectificacions i variacions que es deriven de la liquidació final, no suposant tampoc aquestes certificacions ni aprovació ni recepció de les obres que comprenen.

Les relacions valorades contindran solament l'obra executada en el termini al qual la valoració es refereix. En cas que l'Arquitecte-Director ho exigís, les certificacions s'extendran a l'origen.

Millores d'obres lliurement executades

Article 69.- Quan el Contractista, inclús amb autorització de l'Arquitecte-Director, utilitzés materials de preparació més acurada o de mides més grans que l'assenyalat en el Projecte o substituís una classe de fàbrica per una altra de preu més alt, o executés amb dimensions més grans qualsevol part de l'obra o, en general introduís en l'obra sense demanar-li, qualsevol altra modificació que sigui beneficiosa a criteri de l'Arquitecte-Director, no tindrà dret, no obstant, més que a l'abonament del que pogués correspondre en el cas que hagués construït l'obra amb estricte subjecció a la projectada i contractada o adjudicada.

Abonament de treballs pressupostats amb partida alçada

Article 70.- Exceptuant el preceptuat en el "Plec de Condicions Particulars d'índole econòmica", vigent en l'obra, l'abonament dels treballs pressupostats en partida alçada, s'efectuarà d'acord amb el procediment que correspongui entre els que a continuació s'expressen:

- a) Si hi ha preus contractats per a unitats d'obra iguals, les pressupostades mitjançant partida alçada, s'abonaran prèvia medició i aplicació del preu establert.
- b) Si hi ha preus contractats per a unitats d'obra similars, s'establiran preus contradictoris per a les unitats amb partida alçada, deduïts dels similars contractats.
- c) Si no hi ha preus contractats per a unitats d'obra iguals o similars, la partida alçada s'abonarà íntegrament al Contractista, exceptuant el cas que en el Pressupost de l'obra s'expressi que l'import d'aquesta partida s'ha de justificar, en aquest cas, l'Arquitecte-Director indicarà al Contractista i amb anterioritat a l'execució, el procediment que s'ha de seguir per portar aquest compte que, en realitat serà d'administració, valorant-ne els materials i jornals als preus que figuren en el Pressupost aprovat o, en el seu defecte, als que anteriorment a l'execució convinguin ambdues parts, incrementant-se l'import total amb el percentatge que es fixi en el Plec de Condicions Particulars en concepte de Despeses Generals i Benefici Industrial del Contractista.

Abonament d'esgotaments i altres treballs especials no contractats

Article 71.- Quan calguessin efectuar esgotaments, injeccions o altres treballs de qualsevol índole especial o ordinària, que per no haver estat contractats no fossin per compte del Contractista, i si no fossin contractats amb tercera persona, el Contractista tindrà l'obligació de fer-los i de pagar les despeses de tota mena que ocasionin, i li seran abonats pel Propietari per separat de la Contracta.

A més de reintegrar mensualment aquestes despeses al Contractista, se li abonarà juntament amb ells el tant per cent de l'import total que, en el seu cas, s'especifiqui en el Plec de Condicions Particulars.

Pagaments

Article 72.- El Propietari pagarà en els terminis prèviament establerts.

L'import d'aquests terminis correspondrà precisament al de les certificacions d'obra conformades per l'Arquitecte-Director, en virtut de les quals es verificaran els pagaments.

Abonament de treballs executats durant el termini de garantia

Article 73.- Efectuada la recepció provisional i si durant el termini de garantia s'haguessin executat treballs, per al seu abonament es procedirà així:

1r. Si els treballs que es fan estiguessin especificats en el Projecte i, sense causa justificada, no s'haguessin realitzat pel Contractista al seu temps, i l'Arquitecte-Director exigís la seva realització durant el termini de garantia, seran valorats els preus que figuren en el pressupost i abonats d'acord amb el que es va establir en els "Plec Particulars" o en el seu defecte en els Generals, en el cas que aquests preus fossin inferiors als vigents en l'època de la seva realització; en cas contrari, s'aplicaran aquests últims.

2n. Si s'han fet treballs puntuals per a la reparació de desperfectes ocasionats per l'ús de l'edifici, degut a que aquest ha estat utilitzat durant aquest temps pel Propietari, es valoraran i abonaran els preus del dia, prèviament acordats.

3r. Si s'han fet treballs per a la reparació de desperfectes ocasionats per deficiència de la construcció o de la qualitat dels materials, no s'abonarà per aquests treballs res al Contractista.

De les indemnitzacions mútues

Import de la indemnització per retard no justificat en el termini d'acabament de les obres

Article 74.- La indemnització per retard en l'acabament s'establirà en un tant per mil (0/000) de l'import total dels treballs contractats, per cada dia natural de retard, comptats a partir del dia d'acabament fixat en el calendari d'obra.

Les sumes resultants es descomptaran i retindran amb càrrec a la fiança.

Demora dels pagaments

Article 75.- Si el propietari no pagués les obres executades, dins del mes següent a què correspon el termini convingut, el Contractista tindrà a més el dret de percebre l'abonament d'un quatre i mig per cent (4,5 per 100) anual, en concepte d'interessos de demora, durant l'espai de temps de retard i sobre l'import de l'esmentada certificació.

Si encara transcorreguessin dos mesos a partir de l'acabament d'aquest termini d'un mes sense realitzar-se aquest pagament, tindrà dret el Contractista a la resolució del contracte, procedint-se a la liquidació corresponent de les obres executades i dels materials emmagatzemats, sempre que aquests reuneixin les condicions preestablertes i que la seva quantitat no excedeixi de la necessària per a la finalització de l'obra contractada o adjudicada.

Malgrat l'expressat anteriorment, es refusarà tota sol·licitud de resolució del contracte fundat en la demora de pagaments, quan el Contractista no justifiqui que en la data de l'esmentada sol·licitud ha invertit en obra o en materials emmagatzemats admissibles la part de pressupost corresponent al termini d'execució que tingui assenyalat al contracte.

Varis

Millors i augments d'obra. Casos contraris

Article 76.- No s'admetran millores d'obra, només en el cas que l'Arquitecte-Director hagi manat per escrit l'execució de treballs nous o que millorin la qualitat dels contractats, així com la dels materials i aparells previstos en el contracte.

Tampoc s'admetran augments d'obra en les unitats contractades, excepte en cas d'error en les medicions del Projecte, a no ser que l'Arquitecte-Director ordeni, també per escrit, l'ampliació de les contractades.

En tots aquests casos serà condició indispensable que ambdues parts contractants, abans de la seva execució o utilització, convinguin per escrit els imports totals de les unitats millorades, els preus dels nous materials o aparells ordenants utilitzar i els augments que totes aquestes millores o augments d'obra suposin sobre l'import de les unitats contractades.

Se seguirà el mateix criteri i procediment, quan l'Arquitecte-Director introdueixi innovacions que suposin una reducció apreciable en els imports de les unitats d'obra contractades.

Unitats d'obra defectuoses però acceptables

Article 77.- Quan per qualsevol causa calgués valorar obra defectuosa, però acceptable segons l'Arquitecte-Director de les obres, aquest determinarà el preu o partida d'abonament després de sentir al Contractista, el qual s'haurà de conformar amb l'esmentada resolució, excepte el cas en què, estant dins el termini d'execució, s'estimi més enderrocar l'obra i refer-la d'acord amb condicions, sense excedir l'esmentat termini.

Assegurança de les obres

Article 78.- El Contractista estarà obligat a assegurar l'obra contractada durant tot el temps que duri la seva execució fins la recepció definitiva; la quantia de l'assegurança coincidirà en cada moment amb el valor que tinguin per Contracta els objectes assegurats. L'import abonat per la Societat Asseguradora, en el cas de sinistre, s'ingressarà en compte a nom del Propietari, perquè amb càrrec al compte s'aboni l'obra que es construeixi, i a mesura que aquesta es vagi fent. El reintegrament d'aquesta quantitat al Contractista es farà per certificacions, com la resta dels treballs de la construcció. En cap cas, llevat conformitat expressa del Contractista, fet en document públic, el Propietari podrà disposar d'aquest import per menesters distints del de reconstrucció de la part sinistrada; la infracció del què anteriorment s'ha exposat serà motiu suficient perquè el Contractista pugui resoldre el contracte, amb devolució de fiança, abonament complet de despeses, materials emmagatzemats, etc., i una indemnització equivalent a l'import dels danys causats al Contractista pel sinistre i que no se li haguessin abonat, però sols en proporció equivalent a allò que representi la indemnització abonada per la Companyia Asseguradora, respecte a l'import dels danys causats pel sinistre, que seran tassats amb aquesta finalitat per l'Arquitecte-Director.

En les obres de reforma o reparació, es fixarà prèviament la part d'edifici que hagi de ser assegurada i la seva quantia, i si res no es preveu, s'entendrà que l'assegurança ha de comprendre tota la part de l'edifici afectada per l'obra.

Els riscos assegurats i les condicions que figuren a la pòlissa o pòlisses d'Assegurances, els posarà el Contractista, abans de contractar-los, en coneixement del Propietari, a l'objecte de recaptar d'aquest la seva prèvia conformitat o objeccions.

Conservació de l'obra

Article 79.- Si el Contractista, tot i sent la seva obligació, no atén la conservació de l'obra durant el termini de garantia, en el cas que l'edifici no hagi estat ocupat pel Propietari abans de la recepció definitiva, l'Arquitecte-Director, en representació del Propietari, podrà disposar tot el que calgui perquè s'atengui la vigilància, neteja i tot el que s'hagués de menester per la seva bona conservació, abonant-se tot per compte de la Contracta.

En abandonar el Contractista l'edifici, tant per bon acabament de les obres, com en el cas de resolució del contracte, està obligat a deixar-ho desocupat i net en el termini que l'Arquitecte-Director fixi.

Després de la recepció provisional de l'edifici i en el cas que la conservació de l'edifici sigui a càrrec del Contractista, no s'hi guardaran més eines, útils, materials, mobles, etc. que els indispensables per a la vigilància i neteja i pels treballs que fos necessari executar.

En tot cas, tant si l'edifici està ocupat com si no, el Contractista està obligat a revisar i reparar l'obra, durant el termini expressat, procedint en la forma prevista en el present "Plec de Condicions Econòmiques".

Utilització pel contractista d'edificis o bens del propietari

Article 80.- Quan durant l'execució de les obres el Contractista ocupi, amb la necessària i prèvia autorització del Propietari, edificis o utilitzi materials o útils que pertanyin al Propietari, tindrà obligació de adobar-los i conservar-los per fer-ne entrega a l'acabament del contracte, en estat de perfecte conservació, reposant-ne els que s'haguessin inutilitzat, sense dret a indemnització per aquesta reposició ni per les millores fetes en els edificis, propietats o materials que hagi utilitzat.

En el cas que en acabar el contracte i fer entrega del material, propietats o edificacions, no hagués acomplert el Contractista amb allò previst en el paràgraf anterior, ho realitzarà el Propietari a costa d'aquell i amb càrrec a la fiança.

CONDICIONS LEGALS

Condicions Generals

Contracte: El contracte es formalitzarà mitjançant document privat, en general, que podrà ser escriptura a petició de qualsevol de les parts.

La totalitat del present Plec de Condicions Generals i Particulars d'índole Econòmica, Facultativa, Legal i Tècnica, així com plànols i demés documentació del projecte, s'hauran d'incorporar íntegrament al contracte, per la qual cosa, tant la Propietat com el Constructor, hauran de signar al peu del present Plec i dels restants documents del projecte, com a testimoni que els coneixen i accepten.

No es podrà modificar cap condició general o particular sense l'aprovació de la Direcció.

Responsabilitats

Responsabilitat general del Constructor: El Constructor és el responsable de l'execució de les obres en les condicions establertes en el projecte i en el contracte. Com a conseqüència d'això estarà obligat a la demolició i reconstrucció de tot allò mal executat, sense que pugui servir d'excusa que el Director hagi examinat i reconegut la construcció durant les obres, ni que hagin estat abonades en liquidacions parcials.

Accidents de treball: El Constructor s'atindrà a les disposicions vigents sobre prevenció d'accidents de treball, essent l'únic responsable del seu incompliment. Danys a tercers: També serà responsable dels accidents o danys que per inexperiència o utilització de mètodes inadequats, es produeixin tant en l'obra com en les finques veïnes en general.

Reglamentació Laboral: El Constructor complirà en tots els seus aspectes la Reglamentació Laboral vigent, essent l'únic responsable del seu incompliment.

Rescissió del Contracte

Causa de Rescissió: Es consideraran causes suficients de rescissió del contracte en cas de incompliment per part del Contractista del que està pactat i estipulat en el Plec de Condicions Facultatives.

Liquidació en cas de rescissió: Sempre que rescindeixi la Contracta per causa aliena o falta de compliment del Contractista, se li abonaran les obres executades, segons les següents condicions: els materials a peu d'obra si són de rebut i en quantitat proporcionada a l'obra pendent d'execució, assignant-los els preus marcats en els quadres de preus, o en el seu defecte els que senyali la Direcció.

CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS

Sobre els components

Característiques

Tots els productes de construcció hauran de portar el marcatge CE, d'acord amb les condicions establertes a l'article 5.2 Conformitat amb el CTE dels productes, equips i materials, Part I. Capítol 2. del CTE:

1. Els productes de la construcció que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, en funció del seu ús previst, portaran el **marcatge CE**, de conformitat amb la Directiva 89/106/CEE de productes de la construcció, publicada pel Real Decret 1630/1992 del 29 de desembre, modificada pel Real Decret 1329/1995 del 28 de juliol, i disposicions de desenvolupament, o altres Directives europees que li siguin d'aplicació.
2. En determinats casos, i amb la finalitat d'assegurar la seva suficiència, els DB establiran les característiques tècniques de productes, equips i sistemes que s'incorporin als edificis, sense perjudici del Marcatge CE que els sigui aplicable d'acord amb les corresponents directives Europees.

Control de recepció

Tots els productes de construcció tindran un control de recepció a l'obra, d'acord amb les condicions establertes a l'article 7.2 Control de recepció a l'obra de productes, equips i sistemes. Part I. Capítol 2. del CTE, i comprendrà:

Control de la documentació dels subministres.

1. Els subministradors lliuraran els documents d'identificació del producte exigits per la normativa d'obligat compliment, pel projecte o la DF (Direcció Facultativa) al constructor, qui els presentarà al director d'execució de l'obra. Aquesta documentació comprendrà, almenys, els següents documents:
 - a) els documents d'origen, full de subministrament ;
 - b) el certificat de garantia del fabricant, firmat per una persona física; i
 - c) els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE dels productes de la construcció, quan sigui pertinent, d'acord amb les disposicions que siguin transposició de les Directives Europees que afectin als productes subministrats.

Quan el material o equip arribi a l'obra amb el certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'adequació tècnica

1. El subministrador proporcionarà la documentació precisa sobre:
 - a) els distintius de qualitat que ostentin els productes, equips o sistemes subministrats, que assegurin les característiques tècniques dels mateixos exigides en el projecte i documentarà, si s'escau, el reconeixement oficial del distintiu d'acord amb l'establert en l'article 5.2.3; i
 - b) les avaluacions tècniques d'adequació per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors, d'acord amb l'establert en l'article 5.2.5, i la constància del manteniment de les seves característiques tècniques.
2. El director de l'execució de l'obra verificarà que aquesta documentació és suficient per a l'acceptació dels productes, equips i sistemes emparats per ella.

Control de recepció mitjançant assaigs

1. Per a verificar el compliment de les exigències bàsiques del *CTE pot ser necessari, en determinats casos, realitzar assaigs i proves sobre alguns productes, segons l'establert en la reglamentació vigent, o bé segons l'especifica't en el projecte o ordenats per la D.F.
2. La realització d'aquest control s'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la direcció facultativa sobre el mostreig del producte, els assaigs a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig i les accions a adoptar.

Sobre l'execució.

Condicions generals.

Tots els treballs, inclosos en el present projecte s'executaran esmeradament, tenint en compte les bones practiques de la construcció, d'acord amb les condicions establertes en l'article 7.1 Condicions en l'execució de les obres. Generalitats. Part I capítol 2 del CTE:

1. Les obres de construcció de l'edifici es portaran a terme segons el projecte i les seves modificacions autoritzades pel director de l'obra, prèvia conformitat del promotor, a la legislació aplicable, a les normes de la bona pràctica constructiva i a les instruccions del director de l'obra i del director de l'execució de l'obra.

Control d'execució.

Tots els treballs, inclosos en el present projecte, tindran un control d'execució d'acord amb les condicions establertes a l'article 7.3 Control d'execució de l'obra. Generalitats. Part I capítol 2 del CTE:

1. Durant la construcció, el director de l'execució de l'obra controlarà l'execució de cada unitat d'obra verificant el seu replanteig, els materials que s'utilitzin, la correcta execució i disposició dels elements constructius i de les instal·lacions, així com les verificacions i altres controls a realitzar per a comprovar la seva conformitat amb el que s'indica en el projecte, la legislació aplicable, les normes de bona pràctica constructiva i les instruccions de la direcció facultativa. A la recepció de l'obra executada poden tenir-se en compte les certificacions de conformitat que ostentin els agents que hi intervenen, així com les verificacions que, si s'escau, realitzin les entitats de control de qualitat de l'edificació.
2. Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per a assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.
3. En el control d'execució de l'obra s'adoptaran els mètodes i procediments que es contemplin en les avaluacions tècniques d'adequació per a l'ús previst dels productes, equips i sistemes innovadors, prevists a l'article 5.2.5

Sobre el control de l'obra acabada.

Verificacions del conjunt o parts de l'edifici d'acord amb les condicions establertes a l'article 7.4 Condicions de l'obra acabada.

Generalitats. Part I capítol 2 del CTE:

A l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les seves diferents parts i les seves instal·lacions, parcial o totalment acabades, han de realitzar-se, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el projecte o ordenades per la D.F. i les exigides per la legislació aplicable

Sobre la normativa vigent

El Decret 462/71 del Ministerio de la Vivienda (BOE: 24/3/71): "Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación", estableix que a la memòria i al plec de prescripcions tècniques particulars de qualsevol projecte d'edificació es faci constar expressament l'observança de les normes sobre la construcció. Així doncs, en el present plec s'inclourà una relació de les normes vigents aplicables sobre construcció i es remarcarà que en l'execució de l'obra s'observaran les mateixes.

A més, els productes de la construcció duren el marcatge CE. En aquest sentit, les reglamentacions recents, com és el cas del CTE, fan referència a normes UNE-EN, CEI, CEN, que en molts casos estableixen requisits concrets que s'han de complir en el projecte.

CONDICIONS TÈCNIQUES PER UNITAT D'OBRA

SISTEMA SUSTENTACIÓ

SUBSISTEMA ENDERROCS

1 CONDICIONS GENERALS

Operacions destinades a la demolició total o parcial d'un edifici o element constructiu, aeri o enterrat que obstaculitzi la construcció d'una obra i que sigui necessari fer desaparèixer, comprèn també la retirada dels materials i lliurament a un gestor autoritzat, per al seu reciclatge o per a la disposició de rebuig. En funció de la seva execució es defineixen diversos tipus d'enderroc:

Enderroc d'element a element, el més usual, quan els treballs s'efectuen seguint l'ordre invers a la seva construcció.

Enderroc per col·lapse per embranzida de màquina, quan l'alçada de l'edifici no superi els 2/3 de l'alçada assolible per a aquesta.

Enderroc per col·lapse mitjançant impacte de bola de gran massa, quan l'edifici es trobi aïllat o prenent estrictes mesures de seguretat respecte als confrontats. O per col·lapse mitjançant la utilització d'explosius, quan l'estructura no sigui d'acer o amb predomini de fusta i materials combustibles.

Enderroc combinat. Quan part d'un edifici s'hagi d'enderrocar element a element i l'altra part per qualsevol altre procediment de col·lapse, s'establiran clarament les zones on s'utilitzarà cada modalitat.

Normes d'aplicació

Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75). O. 06.02.1976.

Actualización de determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones. O. FOM/1382/2002.

Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. O. 31.11.1984, O. 26.07.1993.

Normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. O. 07.01.1987.

UNE. UNE 88411:1987 Productos de amiantocemento. Directrices para su corte y mecanizado en obra.

Components

Les eines per a la demolició: mitjans manuals, martell picador, martell trencador.

Els materials a demolir: Tots els materials corresponents al procés constructiu: estructurals, de revestiments d'instal·lacions etc.

Els elements auxiliars: bastides. S'utilitzaran en l'enderroc d'elements específics, en demolicions manuals, element a element, i sempre en construccions que no presentin símptomes de ruïna imminent. Es comprovarà prèviament que les seccions i l'estat físic dels elements d'estintolament, dels taulons, dels cossos de bastida, etc. són els adequats per tal de complir a la perfecció la missió que se'ls exigirà un cop muntats. S'estudiarà, en cada cas, la situació, la forma, l'accés del personal, dels materials, la resistència del terreny si recolza en ell, la resistència de la bastida i dels possibles llocs d'ancoratges, les proteccions necessàries a utilitzar, les viseres, lones, etc. buscant sempre les causes que, juntes o per separat, puguin produir situacions que donin lloc a accidents, per tal de poder-los evitar. Quan existeixin línies elèctriques nues s'aïllaran amb el dielèctric apropiat, es desviaran, almenys, a 3 m. de la zona d'influència dels treballs o, en altre cas, es tallarà la tensió elèctrica mentre duri els treballs.

Característiques tècniques mínimes dels elements auxiliars. Bastides.

Bastides de servei. Les més usuals són les bastides de servei metàl·liques per la seva rapidesa i simplicitat de muntatge, lleugeresa, llarga durada, adaptabilitat a qualsevol tipus d'obra, exactitud en el càlcul de càrregues per conèixer les característiques dels acers emprats, possibilitat de desplaçament. En la seva col·locació es tindran en compte les següents condicions:

Els elements metàl·lics que formin els peus drets o suports estaran en un pla vertical. La separació entre els travessers o ponts no serà superior a 2,50 metres. L'entroncament dels travessers es farà a una quarta part de la seva llum, on el moment flector sigui mínim. En les abraçadores que uneixen els elements tubulars es controlarà l'esforç de cargolada. Les traves o ancoratges hauran d'estar formats sempre per sistemes indeformables en el pla format pels suports i ponts, a força de diagonals o creus de Sant Andreu; s'ancoraran, a més, a les façanes que no hagin de ser enderrocades, o no immediatament, requisit imprescindible si la bastida no està ancorada en els seus extrems; han de preveure's com a mínim quatre ancoratges i un per cada 20 m². No es superarà la càrrega màxima admissible per a les rodes quan aquestes s'incorporin a una bastida. Els taulers d'altura major a 2 metres estaran proveïts de baranes normalitzades i marxapeu.

Bastides de càrrega. Utilitzades com a element auxiliar per tal de sostenir parts o materials d'una obra durant la seva construcció quan no es puguin sostenir per si mateixos, emprant-se com a armadures provisionals per a l'execució de voltes, arcs, escales, encofrats de sostres, etc. Estaran projectats i construïts de manera que permetin un descens i desmuntatge progressius.

Execució

Condicions prèvies

Abans de l'inici de les activitats d'enderroc es reconeixeran, les característiques de l'edifici a enderroc: antiguitat, característiques de l'estructura inicial, variacions, reformes, i estat actual de l'estructura i les instal·lacions. Es reconeixeran també, les edificacions confrontants, el seu estat de conservació i les seves mitgeres per tal d'adoptar les mesures de precaució com són l'anul·lació d'instal·lacions, apuntalament d'alguna part dels edificis veïns, separació d'elements units a edificis que no s'han de enderroc, etc... i també es reconeixeran els vials i xarxes de serveis de l'entorn de l'edifici a enderroc, que puguin ser afectats pel procés d'enderroc.

En aquest sentit, hauran de ser treballs obligats a realitzar i en aquest ordre, els següents:

Desinfecció i desinsectació dels locals de l'edifici que hagin pogut albergar productes tòxics, químics o animals (portadors de paràsits).

Anul·lació i neutralització per part de les Companyies subministradores de les escomeses d'electricitat, gas, telèfon, etc. així com tapat del clavegueram i buidatge dels possibles dipòsits de combustible.

Estintolament i apuntalament dels elements de construcció que poguessin ocasionar algun esfondrament.

Instal·lació de bastides, totalment exemptes de la construcció a enderroc, si bé es podran arriar a aquesta en les parts no enderrocades.

Instal·lació de mesures de protecció col·lectives tant en relació amb els operaris encarregats de l'enderroc, com amb terceres persones o edificis, entre les quals cal destacar: Consolidació d'edificis confrontants i protecció si són més baixos, mitjançant la instal·lació de viseres de protecció; Protecció de la via pública o zones confrontants i la seva senyalització; Instal·lació de xarxes o viseres de protecció per a vianants i lones de protecció per impedir la caiguda d'enderrocs; Manteniment d'elements propis de l'edifici com: ampits, baranes, escales, etc; Protecció dels accessos a l'edifici mitjançant passadissos coberts; Instal·lació de mitjans d'evacuació d'enderrocs, canals i conductes de dimensions adequades, així com tremuges per l'emmagatzematge; Reforç de les plantes sota rasant si existeixen i s'han d'acumular enderrocs en planta baixa; Evitar, mitjançant lones a l'exterior i regat a l'interior, la creació de grans quantitats de pols; No s'han de sobrecarregar excessivament els forjats intermedis amb enderrocs. Els buits d'evacuació es protegiran amb baranes; Adopció de mesures de protecció personal, dotant els operaris del preceptiu i específic material de seguretat (cinturons, cascos, botes, màscares, etc.).

Es comprovarà que els mitjans auxiliars a utilitzar, tan mecànics com manuals, reuneixen les condicions de quantitat i qualitat especificades en el pla d'enderroc, d'acord amb la normativa aplicable en el transcurs de l'activitat. En el cas de procediment d'enderroc mecànic, s'haurà enderrocat prèviament, element a element, la part d'edifici que està en contacte amb les mitgeres, deixant aïllat el tall de la màquina. Quan existeixin plans inclinats, com ràfecs de coberta, que poden lliscar i caure sobre la màquina, s'enderrocaran prèviament. En el pla d'enderroc, s'indicanen els elements susceptibles de ser recuperats, a fi de fer-ho de forma manual abans que s'iniciï l'enderroc per mitjans mecànics.

Aquesta condició no tindrà efecte si amb això es modifiquessin les constants d'estabilitat de l'edifici o d'algun element estructural. En el cas de demolició o retirada de materials que continguin amiant i prèviament a l'inici de la feina, l'empresa encarregada d'executar-la haurà d'establir un pla de treball aprovat per la D.F. Quan tècnicament sigui possible, l'amiant o els materials que el continguin han de se retirats abans de començar les operacions de demolició.

Fases d'execució

Enderroc. Els elements resistents s'enderrocaran en l'ordre invers al seguit en la seva fase de construcció. Es descendirà planta a planta començant per la coberta, alleugerint les plantes de forma simètrica, excepte indicació en contra. Es procedirà a retirar la càrrega que graviti

sobre qualsevol element abans d'enderrocar aquest. En cap cas es permetrà acumular enderrocs sobre els forjats en quantia major a l'especificada en l'Estudi Previ, tot i que l'estat dels esmentats sostres sigui bo. Tampoc s'acumularà enderroc ni es suportaran elements contra tanques, murs i suports, propis o mitgeres mentre aquests hagin de romandre en peus. Es contrarestaran o suprimiran els components horitzontals d'arcs, voltes, etc., i s'apuntalaran els elements, la resistència i estabilitat dels quals es tinguin dubtes raonables; les volades seran objecte d'especial atenció i seran apuntalades abans d'alleugerir els seus contrapesos. Es mantindran tot el temps possible les traves existents, introduint-ne de nous, en la seva absència, quan resultin necessaris. En estructures hiperestàtiques es controlarà que l'enderroc d'elements resistents origina els menors girs, fletxes i transmissió de tensions possibles, no s'enderrocaran elements estructurals o de trava mentre no es suprimeixin o contrarestin eficaçment les tensions que puguin estar incidint sobre ells. Es tindrà, així mateix, present el possible efecte pendular d'elements metàl·lics que es tallin o dels quals sobtadament se'n suprimeixin les tensions.

En general, els elements que puguin produir talls com vidres, porcellana sanitària, etc. es desmuntaran sencers. El trencament de qualsevol element suposa que els trossos resultants han de ser manejables per un sol operari. El tall o enderroc d'un element que, pel seu pes o volum no resulti manejable per una sola persona, es realitzarà mantenint-lo suspès o estintolat de manera que, en cap cas, es produeixin caigudes brusques o vibracions que puguin afectar a la seguretat i resistència dels forjats o plataformes de treball.

L'abatiment d'un element es durà a terme de manera que es faciliti el seu gir sense que aquest afecti al desplaçament del seu punt de suport i, en qualsevol cas, aplicant-li els mitjans d'ancoratge i de tirants per tal que el seu descens sigui lent. La bolcada lliure només es permetrà en elements que es puguin fer a trossos, no ancorats, situats en planta baixa o, com a màxim, des del nivell del segon forjat, sempre que es tracti d'elements de façanes i la direcció de la bolcada sigui cap a l'exterior. La caiguda es produirà sobre sòl consistent i amb espai lliure suficient per tal d'evitar efectes no desitjats.

No es permetran fogueres dins de l'edifici i les exteriors es protegiran del vent, estaran continuament controlades i s'apagaran completament al finalitzar cada jornada de treball. En cap cas s'utilitzarà el foc amb propagació de flama com a mitjà d'enderroc. En edificis amb estructura de fusta o en aquells que existeixi abundància de material combustible es disposarà, com a mínim, d'un extintor manual contra incendis.

La utilització de compressors, martells pneumàtics, elèctrics o qualsevol mitjà auxiliar que produeixi vibracions haurà de ser prèviament autoritzat per la D. F.

No s'utilitzaran grues per a realitzar esforços que no siguin exclusivament verticals o per a atirantar, apuntalar o arrencar elements ancorats de l'edifici a enderroc. Quan s'utilitzin per a l'evacuació d'enderrocs, les càrregues es protegiran d'eventuals caigudes i els elements lineals es traslladaran ancorats, almenys, de dos punts. No es descendiran les càrregues amb el control únic del fre.

Al finalitzar la jornada no quedaran elements susceptibles d'esfondrar-se de forma espontània o per l'acció d'agents atmosfèrics nocius (vent, pluja, etc.); es protegiran d'aquesta, mitjançant lones o plàstics, les zones de l'edifici que puguin veure's afectades pels seus efectes.

Al començament de cada jornada, i abans de continuar els treballs d'enderroc s'inspeccionarà l'estat dels estintolaments, atirantaments, ancoratges, etc. aplicats en jornades anteriors, tant en l'edifici que s'enderroca com en els que es poguessin haver efectuat en edificis de l'entorn; també s'estudiarà l'evolució de les esquerdes més representatives i s'aplicaran, si s'escau, les pertinents mesures de seguretat i protecció dels talls.

Retirada i transport de materials. L'evacuació d'enderrocs es pot realitzar de les següents formes: Mitjançant transport manual amb sacs o carretó fins al lloc d'apilament dels enderrocs o fins a les canals o conductes disposats per a aquesta funció; Amb obertura de buits en forjats, coincidents amb l'ample d'un entrebogat, de longitud compresa entre 1 i 1,50 metres, distribuïts de manera estratègica a fi de facilitar la ràpida evacuació. Aquest sistema només podrà emprar-se, excepte indicació contrària, en edificis o restes d'ells, amb un màxim de 3 plantes i quan el producte de l'enderroc sigui de grandària manejable per una sola persona; Llançant lliurement l'enderroc des d'una alçada màxima de 2 plantes sobre el terreny, sempre que es disposi d'un espai lliure mínim de 6 x 6 metres; Mitjançant grua quan es disposi d'espai per a la seva instal·lació i zona acotada per a la descàrrega de l'enderroc.

A l'empresa que realitza els treballs d'enderroc se li lliurarà, si s'escau, la documentació completa relativa als materials que han de ser aplegats per a la seva posterior utilització; aquests materials es netejaran i traslladaran al lloc assenyalat a aquest efecte en la forma que indiqui la D.F.

Quan no existeixin especificacions referents a la reutilització de materials, tota la runa resultant de l'enderroc es traslladarà al corresponent abocador municipal o a l'abocador que indiqui el Gestor Autoritzat de Residus encarregat de la gestió de les runes provinents de l'enderroc. El mitjà de transport, així com la disposició de la càrrega, s'adequaran a cada necessitat, adoptant-se les mesures que convinguin per tal d'evitar que la càrrega pugui espargar-se o originar emanacions o sorolls durant el seu trasllat.

Els residus que continguin amiant s'han de recollir i traslladar fora del lloc de treball, el més aviat possible, en recipients tancats i senyalitzats amb etiquetes d'avertència de perill, per tal d'evitar l'emissió de fibres d'amiant al l'ambient.

Control i acceptació

A manca d'un pla de control específic definit per la D.F. es realitzarà en el tipus de enderroc per elements un control per cada 200m a enderroc i no menys d'un control per planta.

Amidament i abonament

m³ de volum aparent, realment enderrocat, pel que respecte als elements propis d'edificació.

m³ de volum realment enderrocat, pel que fa referència als murs de contenció i fonaments.

ml de llargària realment enderrocat, amidat de l'eix de l'element, en referència a elements de clavegueró...

1.1 Arrencada de revestiments

Arrencada de sostres, revestiments i paviments.

Execució

Condicions prèvies

Es tindran en compte les prescripcions del subsistema enderrocs. Abans d'iniciar els treballs es comprovarà que no passen instal·lacions.

Fases d'execució

L'ordre, forma d'execució i els mitjans a utilitzar de cadascuna de les parts descrites en aquest capítol s'ajustaran a les prescripcions establertes a la D.T. i sota les ordres de la D. F. En defecte d'això, es tindran en compte les consideracions que es detallen:

Enderroc de cels rasos i falsos sostres. Els cels rasos i falsos sostres s'enretiraran, en general, de forma prèvia a l'enderroc dels forjats o elements resistents dels quals pugen. En els supòsits que no sigui necessari recuperar cap element d'aquests i quan així s'estableixi a la D.T., es podran enderroc de forma conjunta amb el forjat superior.

Arrencada de revestiments, enrajolats i aplacats. Els revestiments s'enderrocaran junt amb el seu suport, sigui envà o mur, llevat que es pretengui el seu aprofitament o el del suport, en aquest cas, respectivament, s'enderrocaran abans de l'enderroc de l'edifici o abans de l'aplicació d'un nou revestiment al suport. Per al repicat de revestiments i d'aplacats de façanes o paraments exteriors de tancament s'instal·laran bastides homologades segons la legislació vigent, perfectament ancorades i travades a l'edifici; aquestes constituïran la plataforma de treball en tots els treballs exteriors i compliran tota la normativa vigent en matèria d'instal·lació com en totes les mesures de protecció col·lectiva aplicables com són: baranes, marxapeus, escales,... El senfit dels treballs és independent; no obstant, és aconsellable que tots els operaris que participin en ells es trobin en el mateix nivell o, en altre cas, no es trobin en el mateix pla vertical per tal de no ser afectats pels materials que es desprenguin del suport mentre duren els treballs.

Arrencada de paviments interiors, exteriors i soleres. L'enderroc dels revestiments de paviments i d'escales es durà a terme, en general, abans de l'enderroc de l'element resistent que els dona suport. El tram d'escala entre dos pisos s'enderrocarà abans que el forjat superior on es recolza i s'executarà des d'una bastida que cobreixi el forat de la mateixa. Inicialment es retiraran els esglaons, començant per l'esglaó més alt i desmuntant ordenadament fins a arribar al primer i, seguidament, la volta de maó o element estructural sobre el qual es recolzen. S'inspeccionarà detingudament l'estat dels forjats, o elements estructurals sobre els quals descansen els paviments a enderroc i quan es detectin desperfectes, biguetes podrides, símptomes de cediments, etc., s'apuntalaran abans del començament dels treballs. L'enderroc conjunt o simultani, en casos excepcionals, de paviment i forjat haurà de comptar amb l'aprovació explícita de la D. F., en aquest cas s'assenyalarà la forma d'executar els treballs. La utilització de compressors, martells pneumàtics, elèctrics o qualsevol mitjà auxiliar que produeixi vibracions haurà de ser prèviament autoritzada per la D. F. Per a l'enderrocament de soleres o paviments sense compressor s'introduiran tascons,

clavats amb la maça, en diferents zones a fi d'esquerdar l'element i trencar la seva resistència. Realitzada aquesta operació, s'avançarà progressivament trencant amb el tascó i la maça. La utilització de màquines en l'enderroc de soleres i paviments de planta baixa o vials queda condicionat a que treballin sempre sobre paviment consistent i tinguin la necessària amplitud de moviment. Les zones pròximes o en contacte amb mitgeres o façanes s'enderrocaran de forma manual o hauran estat objecte del corresponent tall de manera que, quan s'actui amb elements mecànics, el front de treball de la màquina sigui sempre paral·lel a elles i mai puguin quedar afectades per la força de l'arrencada i del trencament no controlat.

1.2 Enderroc d'elements estructurals

Treballs de demolició d'elements constructius amb funció estructural.

Execució

Condicions prèvies

Es tindran en compte les prescripcions del subsistema enderrocs.

S'apuntalaran els elements en voladís abans de retirar els que els serveixen de contrapès.

L'enderroc per col·lapse no s'utilitzarà en edificis amb estructura d'acer; tampoc en aquells on hi predomini la fusta o elements fàcilment combustibles.

L'enderroc per mitjans manuals s'efectuarà, en general, planta a planta de dalt cap a baix de manera que es treballi sempre en el mateix nivell, sense que hi hagi persones situades en la mateixa vertical ni en la proximitat d'elements que s'hagin d'enderrocar per bolcada.

Fases d'execució

L'ordre, forma d'execució i els mitjans a utilitzar de cadascuna de les parts descrites en aquest capítol s'ajustaran a les prescripcions establertes a la D.T. i sota les ordres de la D. F. En defecte d'això, es tindran en compte les consideracions que es detallen:

Enderroc de murs i pilars de càrrega. Com a norma general, haurà d'efectuar-se pis a pis, és a dir, sense deixar més d'una alçada de planta amb estructura horitzontal desmuntada i els murs i/o pilastres a l'aire. Prèviament s'hauran enretirat d'altres elements estructurals que es recolzin en aquests elements. S'al·leugerirà simètricament la càrrega que gravita sobre els murs i arcs dels buits abans d'enderrocar-los. En els arcs s'equilibraran les possibles empentes laterals i s'estintolaran sense tallar els tirants existents fins que siguin enderrocats. A mesura que avanci l'enderroc del mur s'aniran arrencant els bastiments, ampits i impostes. En murs d'entramat de fusta es desmuntaran els dorments, en general, abans d'enderrocar el material de farciment. Quan es tracti d'un mur de formigó armat s'enderrocarà, en general, com si es tractés de diversos suports, després d'haver estat tallat en franges verticals d'ample i alt inferiors a 1 i 4 metres respectivament. Es permetrà abatre la peça quan s'hagi tallat, pel lloc d'abatiment, les armadures verticals d'una de les seves cares mantenint sense tallar les de l'altra a fi que actuï d'eix de gir i que es tallaran una vegada abatuda. El tram enderrocat no quedarà penjant, sinó que descansarà sobre ferm horitzontal, es tallaran les seves armadures i es trossejarà o descenderà per mitjans mecànics. No es deixaran murs cecs sense travar o apuntalar quan superin una alçada superior a 7 vegades el seu gruix. L'enderroc d'aquests elements constructius es podrà dur a terme: A mà: per a aquesta tasca i tractant-se de murs exteriors es realitzarà des de la bastida prèviament instal·lada per l'exterior i treballant sobre la seva plataforma; Per tracció: mitjançant maquinària o eines adequades, allunyant al personal de la zona de bolcada i efectuant el tir a una distància no superior a una vegada i mitja de l'alçada del mur a enderrocar.; Per embranzida: fregant inferiorment l'element i aplicant la força per sobre del centre de gravetat, amb les precaucions que s'assenyalen en l'apartat corresponent dels enderrocs en general.

Enderroc de volta. S'apuntalaran i es contrarestaran les empentes; seguidament es descarregarà tot el farciment o càrrega superior. Previ estintolament de la volta, es començarà el seu enderroc per la clau, continuant simètricament cap a les arrencades en les voltes de canó i en espiral per a les voltes a la catalana.

Enderroc de bigues i jàsseres. En general, s'hauran enderrocats de forma prèvia tots els elements de la planta superior, fins i tot murs, pilars i forjats. Es suspèndrà o apuntalarà prèviament la biga o la porció de boga a enderrocar i es tallaran després els seus extrems.

No es deixaran mai bigues en voladís sense apuntalar. En bigues de formigó armat és convenient controlar, si és possible, la trajectòria de la direcció de les armadures per tal d'evitar moments o torsions no previstes.

Enderroc de suports. En general, s'hauran enderrocats de forma prèvia tots els elements que arribin a ells per la seva part superior, com per exemple bigues, forjats reticulars, etc. Es suspèndrà o apuntalarà el suport i, posteriorment, es tallarà o desmuntarà inferiorment. Si és de formigó armat, es tallaran les armadures d'una de les cares després d'haver-lo atirantat i, per embranzida o tracció, farem caure el pilar, tallant després les armadures de l'altra cara. Si és de fusta o acer, per tall de la base i el mateix sistema anterior. No es permetrà bolcar-los bruscament sobre forjats; en planta baixa es farà cura que la zona de bolcada estigui lliure d'obstacles i de personal treballant i, tanmateix, s'atirantaran per tal de controlar on han de caure.

Enderroc de forjats. S'enderrocaran, per regla general, després d'haver suprimit tots els elements situats per sobre del seu nivell, fins i tot suports i murs. Els elements en voladís s'hauran apuntalat prèviament, així com els trams de forjat en s'hi observin cediments. Els voladissos seran, en general, els primers elements a enderrocar, tallant-los a feixes exteriors respecte de l'element resistent sobre el que es recolzen. Els talls del forjat no deixaran elements en voladís sense apuntalar convenientment. Les càrregues que suporti tot estintolament o apuntalament es transmetran al terreny o a elements estructurals o forjats en bon estat sense sobrepassar, en cap moment, la sobrecàrrega admissible per a la qual es van edificar. Quan existeixi material de farciment solidari amb el forjat s'enderrocarà tot el conjunt simultàniament.

Forjats de biguetes. Si el forjat és de fusta, després de descobrir les biguetes s'observarà l'estat dels seus caps per si estiguessin en mal estat, sobretot en les zones pròximes a baixants, cuines, banys o bé quan es trobin en contacte amb xemeneies. S'enderrocarà l'entrebogat a banda i banda de la bigueta sense afèblir-la i, quan sigui semibigueta, sense trencar la seva capa de compressió. Les biguetes de forjat no es desmantellaran fent palanca sobre la biga mestra sobre la qual es recolzen, sinó sempre per tall en els extrems estant apuntalades o correctament suspeses. Si les biguetes són d'acer, hauran de tallar-se els caps amb oxtall, amb la mateixa precaució anterior. Si la bigueta és contínua, abans del tall es procedirà a estintolar l'obertura de les crugies o trams que queden pendents de ser tallats.

Lloses de formigó. Les lloses de formigó armades en un sentit es tallaran, en general, en franges paral·leles a l'armadura principal de manera que els trossos resultants siguin desmuntables pel mitjà previst a aquest efecte. Si l'evacuació es realitza mitjançant grua o per una altre mitjà mecànic, una vegada suspesa la franja es tallaran els seus suports. Si l'evacuació es realitza per mitjans manuals, a més del major trossejat de peces, s'apuntalarà tot element abans de procedir al tall de les armadures. En suports continus, amb prolongació d'armadures a altres trams o crugies, abans del tall es procedirà a apuntalar l'obertura de les crugies o trams que queden pendents de ser tallats. Les lloses de formigó armades en dos sentits es tallaran, en general, per requadres començant pel centre i seguint en espiral, deixant per al final les franges que uneixen els àbacs o capitells entre suports. Prèviament s'hauran apuntalat els centres dels requadres contigus. Posteriorment es tallaran les franges que queden sense tallar i finalment els àbacs.

Enderroc de fonaments. Depenent del material que estiguin formats, pot dur-se a terme l'enderroc o bé amb la utilització de martells pneumàtics de maneig manual, o bé mitjançant martell picador mecànic (o retroexcavadora quan la maçoneria - generalment en edificis molt vells - es troba escassament travada pels morters que l'aglomeren) o bé mitjançant un sistema explosiu. Si es realitza per mitjà d'explosió controlada se seguiran amb molta cura totes les mesures específiques que s'indiquen en la normativa vigent. S'emprarà dinamita i explosius de seguretat, situant al personal laboral i a tercers a cobert de l'explosió. Si l'enderroc es realitza amb martell pneumàtic compressor, s'anirà enretirant l'enderroc a mesura que es va demolint el fonament.

Obertura de regates, forats o trepants. Els treballs d'obertura de trepants o forats en murs de formigó en massa o armat amb missió estructural seran duts a terme per operaris especialitzats en el maneig dels equips perforadors. Si resulta necessari tallar armadures o pot quedar afectada l'estabilitat de l'element, hauran de realitzar-se les fixacions i estintolaments que assenyalï la D.F.; i aquests no es retiraran mentre no s'hagi dut a terme el posterior reforç del buit o buits practicats. La utilització de compressors, martells pneumàtics, elèctrics o qualsevol mitjà auxiliar que produeixi vibracions haurà de ser prèviament autoritzat per la D.F.

Enderroc de sanejament. Abans d'iniciar aquest tipus de treballs, es desconnectarà l'entroncament de la canal o canonada al col·lector general i s'obturarà l'orifici resultant. Seguidament s'excavaran les terres per mitjans manuals fins a descobrir el clavegueró, seguidament es desmuntarà la conducció. Quan no es pretengui recuperar cap element del mateix, i no existeixi impediment físic, es pot portar a terme l'enderroc per mitjans mecànics, una vegada duta a terme la separació clavegueró-col·lector general. S'indicarà si han de ser recuperades les tapes, reixetes o elements anàlegs d'arquetes i albellons.

Enderroc d'instal·lacions Els equips industrials es desmuntaran, en general, seguint l'ordre invers al que es va seguir a l'hora d'instal·lar-los, sense afectar a l'estabilitat dels elements resistents als quals puguin estar units. En els supòsits que no es pretengui recuperar cap element dels que es van utilitzar en la formació de conduccions i canalitzacions, i quan així s'estableixi a la D.T., podran enderrocar-se de forma conjunta amb l'element constructiu en el que se situïn.

1.3 Enderroc de tancaments (interior i exterior, inclou fusteries)

Treballs destinats a la demolició de façanes, particions i fusteries d'una edificació.

Execució

Condicions prèvies

Es tindran en compte les prescripcions del subsistema enderrocs. Es taparan els embornals dels baixants, per prevenir possibles obturacions.

Fases d'execució

L'ordre, forma d'execució i els mitjans a utilitzar de cadascuna de les parts descrites en aquest capítol s'ajustaran a les prescripcions establertes a la D.T. i sota les ordres de la D. F. En defecte d'això, es tindran en compte les consideracions que es detallen:

Enderroc de façanes. Es podrà desmuntar la totalitat dels tancaments prefabricats quan no s'afebleixin els elements estructurals. L'enderroc d'aquests elements constructius, es podrà dur a terme per mitjans mecànics, sempre que es donin les circumstàncies que condicionen la utilització dels mateixos i que s'assenyalen en l'apartat corresponent dels enderrocs en general.

Enderroc d'envans interiors. L'enderroc dels envans de cada planta es durà a terme abans d'enderrocar el forjat superior per tal d'evitar que, amb la retirada d'aquests, puguin desplomar-se; també perquè l'enderroc del forjat no es vegi afectat per la presència d'ancoratges o suports no coneguts sobre aquests envans. Quan el forjat presenti una fletxa considerable, no es retiraran els envans que hi graviten a sobre sense haver-lo apuntalat prèviament. El sentit de l'enderroc dels envans serà de dalt cap baix. A mesura que avanci l'enderroc dels envans, s'aniran retirant els bastiments de la fusteria interior. En els envans que comptin amb revestiments de tipus ceràmic (enrajolats, ...) es podrà dur a terme l'enderroc de tot l'element en conjunt. Segons les circumstàncies, la D. F. indicarà que es trossegui els paraments mitjançant talls verticals i la bolcada posterior s'efectuarà per embranzida, tenint cura que el punt d'embranchida estigui per sobre del centre de gravetat del parament a tombor, per tal d'evitar la seva caiguda cap al costat contrari. No es deixaran envans sense travar en zones exposades a l'acció de forts vents quan superin una alçada superior a vint vegades el seu gruix.

Arrencada de fusteries i elements variis. Els bastiments es desmuntaran, normalment, quan s'hagi d'enderrocar l'element estructural en el que estiguin situats. Quan es retirin fusteries i serralleries en plantes inferiors a la que s'està demolint, no s'afeblirà l'element estructural on estiguin situades. En general, es desmuntaran sense trossejar els elements que puguin produir talls o lesions com vidres i aparells sanitaris. El trossejament d'un element es realitzarà per peces, la grandària de les quals permeti el seu maneig per una sola persona.

SISTEMA ESTRUCTURA

SUBSISTEMA SOBRE-RASANT ESTRUCTURA

1 ESTRUCTURES DE FORMIGÓ

Conjunt d'elements de formigó armat o pretensat que conformen una estructura destinada a garantir la resistència i l'estabilitat de l'edifici i la dels seus components en condicions de seguretat, funcionalitat i aspectes acceptables durant el període de vida útil de l'edifici. Ha de dotar a l'edifici d'un comportament estructural adient enfront a les accions i a les influències previsible en situacions normals i accidentals, amb la seguretat que estableix la normativa DB SE, seguretat estructural i DB SI-Annex C. Formigó Armat.

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SE-C, DB SI-Annex C. Formigó Armat, DB HS 1, DB HE 1.

Codi Estructural, RD 470/2021

Norma de Construcció Sísmoresistent: part General i Edificació, NCSE-02. RD 997/2002.

Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges, NRE-AEOR-93. O 18/1/94.

Recobriments galvanitzats en calent sobre productes, peces i articles diversos construïts o fabricats amb acer o altres materials ferris. RD 2351/1985.

Especificacions tècniques dels tubs d'acer inoxidable soldades longitudinalment. RD 2605/1985.

Armatures actives d'acer per a formigó pretensat. RD 2365/1985.

Criteris per la realització de control de producció dels formigons fabricats a la central. BOE. 8; 09.01.96.

Fabricació i utilització d'elements resistents per a pisos i cobertes. RD 1630/1980.

Actualització de les fitxes d'autorització d'usos de sistemes de forjats. BOE. 06.03.97.

UNE. UNE 36832:97, UNE 36-831

1.1 Tipus d'elements

1.1.1 Forjats

Es defineix com a sostre l'element estructural de l'edifici per a separació de pisos, mitjançant un empostissat d'elements resistents o nervis que treballen a flexió, un reblert d'espais entre nervis amb cossos alleugerits i un formigonat de la superfície superior, a més d'un reblert de carcanyols per aconseguir un element que treballi de forma solidària.

Forjats unidireccionals, constituïts per elements superficials plans amb nervis de formigó armat, flectint essencialment en una direcció, el cantell del qual no excedeix de 50 cm, la llum de cada tram no excedeix de 10 m i la separació entre nervis és menor de 100cm.

Forjats reticulars, estructures constituïdes per plaques massisses o alleugerides amb nervis de formigó armat en dos direccions perpendiculars entre si, que no posseeixen, en general, bigues per a transmetre les càrregues als suports i descansen directament sobre suports amb o sense capitell. La separació entre eixos de nervis no serà major de 100 cm i l'espessor de la capa superior no serà inferior a 5cm, disposant-se en la mateixa una armadura de repartiment en malla.

Components

Biguetes prefabricades de formigó o formigó i ceràmica, per a armar.

Peces d'entrebigat per a forjats de biguetes, amb funció d'alleugeriment o resistent.

Formigó per a armar (HA), de resistència o dosificació especificats a la D.T., abocat en obra per a farciment de nervis i formant llosa superior (capa de compressió).

Armadura col·locada en obra.

Característiques tècniques mínimes

En les biguetes armades prefabricades l'armadura bàsica estarà disposada en tota la seva longitud. L'armadura complementària inferior podrà anar disposada solament en part de la seva longitud. Les peces d'entrebigat poden ser de ceràmica o formigó, poliestirè expandit i altres materials suficientment rígids que no produeixin danys al formigó ni a les armatures. En peces resistents, la resistència característica a compressió no serà menor que la resistència de D.T. del formigó d'obra amb que s'executi el forjat. La grandària màxima de l'àrid no serà major que 20 mm. No s'utilitzaran filferros llisos com a armatures passives, excepte com a components de malles electrosoldades i en elements de connexió en armatures bàsiques electrosoldades en gelosia.

Control i acceptació

Es complirà que tota peça d'entrebigat sigui capaç de suportar una càrrega característica d' 1kN, repartida uniformement en una placa de 200x75x25 mm, situada en la zona més desfavorable de la peça i el seu comportament davant el foc segons DB SI-Annex C. Formigó Armat. En cada subministrament que arribi a l'obra d'element resistents i peces d'entrebigat es realitzaran les comprovacions que els elements i peces estan legalment fabricats i comercialitzats. Segell CIETAN en biguetes. Identificació de cada bigueta o llosa alveolar amb la identificació del

fabricant i el tipus d'element. Que les biguetes no presentin danys. Es prendran les precaucions necessàries en ambients agressius, respecte a la durabilitat del formigó i de les armadures, d'acord amb l'articulat del Codi Estructural.

Execució

Condicions prèvies

L'hissat i apilament de les biguetes en obra es realitzarà seguint les instruccions indicades per cada fabricant, de manera que les tensions a les quals són sotmeses es trobin dintre dels límits acceptables, emmagatzemant-se en la seva posició normal de treball, sobre suports que evitin el contacte amb el terreny o amb qualsevol producte que les pugui deteriorar. En els plànols de forjat es consignarà si les biguetes requereixen o no apuntalament i, si s'escau, la separació màxima entre corretges.

Els forjats de formigó armat es regiran pels preceptes del Codi Estructural.

Fases d'execució

Estintolaments. Es disposaran llatges d'empostissat de repartiment per al suport dels puntals. Si les llatges d'empostissat de repartiment descansen directament sobre el terreny, caldrà assegurar-se que no es puguin assentar en ell. En els puntals es col·locaran traves en dues direccions, per a aconseguir un apuntalament capaç de resistir els esforços horitzontals que puguin produir-se durant el muntatge dels forjats. En cas de forjats de pes propi major que 3 kN/m² o quan l'altura dels puntals sigui major que 3 m, es realitzarà un estudi detallat de les fixacions. Les llatges d'empostissat es col·locaran a les distàncies indicades en D.T. En els forjats de biguetes armades es col·locaran les fixacions anivellades amb els suports i sobre d'ells es col·locaran les biguetes. L'espessor de cofres, sotaponts i taulers es determinarà en funció de l'apuntalament. Els taulers duran marcada l'altura a formigonar. Les juntes dels taulers seran estanques, en funció de la consistència del formigó i forma de compactació. S'unirà l'encofrat a l'apuntalament, impedit tot moviment lateral o fins i tot cap amunt (aixecament), durant el formigonat. Es fixaran els tascons i, si s'escau, es tibaràn els tirants.

Replanteig de la planta de forjat. Col·locació de les peces de forjat. S'hissaran les biguetes des del lloc d'emmagatzematge fins al seu lloc d'ubicació, agafades de dos o més punts, seguint les instruccions indicades per cada fabricant per a la manipulació, a mà o amb grua. Es col·locaran les biguetes en obra donades sobre murs i/o encofrat, col·locant-se posteriorment les peces d'entrebigat, paral·leles, des de la planta inferior, utilitzant-se revoltos cecs i estintolant segons el que es disposa en l'apartat de càlcul. Si alguna resultés danyada afectant a la seva capacitat portant serà rebutjada. En els forjats no reticulars, la bigueta quedarà encastada a la biga, abans de formigonar. Finalitzada aquesta fase, s'ajustaran els puntals i es procedirà a la col·locació dels revoltos, els quals no invadiran les zones de massissat o del cos de bigues o suports. Es disposaran els passatubs i s'encofraran els buits per a instal·lacions. En les volades es realitzaran els oportuns ressalts, motllures i goterons, que es detallin a la D.T.; així mateix es deixaran els buits precisos per a xemeneies, conductes de ventilació, passos de canalitzacions, etc... especialment en el cas d'encofrats per a formigó vist. S'encofraran les parts massisses al costat dels suports.

Col·locació de les armadures. L'armadura de negatius es col·locarà preferentment sobre l'armadura de repartiment, a la que es fixarà per a que mantingui la seva posició.

Formigonat. Es regarà l'encofrat i les peces d'entrebigat. Es procedirà a l'abocament i compactació del formigó. El formigonat dels nervis i de la llosa superior es realitzarà simultàniament. Per bigues planes el formigonat es realitzarà després de la col·locació de les armadures de negatius, essent necessari el muntatge del forjat. Per bigues de cantell en cas de forjats recolçats el formigonat de la biga serà anterior a la col·locació del forjat i en cas de forjats semiencastats després de la col·locació del forjat. El formigó col·locat no presentarà disgregacions o buits en la massa, la seva secció en qualsevol punt del forjat no quedarà disminuïda en cap punt per la introducció d'elements de l'encofrat ni altres. Les juntes de formigonat perpendiculars a les biguetes haurien de disposar-se a una distància de suport no menor que 1/5 de la llum, més enllà de la secció on acaben les armadures per a moments negatius. Les juntes de formigonat paral·leles a les mateixes és aconsellable situar-les sobre l'eix dels revoltos i mai sobre els nervis. La compactació del formigó es farà amb vibrador, controlant la durada, distància, profunditat i forma del vibrat. No es rastellarà en forjats. S'anivellarà la capa de compressió, es guarirà el formigó i es mantindran les precaucions per al seu posterior enduriment.

Despuntament. Es retiraran les fixacions segons D.F. No es treuran ni retiraran puntals de forma sobtada i sense prèvia autorització de la D.F. i s'adoptaran precaucions per a impedir l'impacte dels encofrats sobre el forjat.

Acabats. Presentarà una superfície uniforme, sense irregularitats, amb les formes i textures d'acabat en funció de la superfície encofrant.

Control i acceptació

Dues comprovacions per cada 1000 m² de planta.

Es realitzaran les comprovacions corresponents en cada un dels següents capítols: Nivells i replanteig, Encofrat, Col·locació de peces del forjat i armadures, Abocat i compactació del formigó, Juntes, Curat del formigó, Desencofrat, Comprovació de fletxes, contrafletxes i toleràncies.

Amidament i abonament

m² realment executats, descomptant forats de superfície més grans 1 m².

En el preu d'abonament s'inclouran els materials, els treballs d'encofrat, apuntalament i desencofrat, així com la formació d'elements resistents singulars, tal com reforços, corretges, traves, enjovats, formació de forats per pas d'instal·lacions i les previsions d'ancoratges per a altres fàbriques, segons previsions del D.T. o instruccions de la D.F.

1.2 Formigó Armat

És un material compost per altres dos materials: el formigó i l'acer, la seva associació permet una major capacitat d'absorbir sol·licitacions que generin tensions de tracció, disminuint a més la fissuració del propi formigó i donant una major ductilitat al material compost.

El formigó armat pot ser de dos tipus: fabricat en central o preparat i no fabricat en central.

S'han considerat els següents elements a formigonar: pilars, murs, bigues, llindes, cercols, sostres amb elements resistents industrialitzats, sostres nervats unidireccionals, sostres nervats reticulars, lloses i bancades, membranes i voltes.

Si el formigó és armat, les armadures passives seran d'acer i estaran constituïdes per: barres corrugades, malles electrosoldades i armadures electrosoldades en gelosia.

Les armadures són el conjunt de barres de ferro que formen l'esquelet d'un element estructural de formigó armat. S'han considerat les armadures pels elements estructurals següents: pilars, murs estructurals, bigues, llindes, cercols, estreps, lloses i bancades, sostres, membranes i voltes, armadures de reforç, ancoratge de barres corrugades en elements de formigó existents.

Components

Formigó: aigua, ciment, àrids

Acer: barres corrugades, malles electrosoldades.

Característiques tècniques mínimes

La designació o tipificació del formigó ha d'estar especificada a la D.T., amb el format que recull el Codi Estructural. Segons aquesta normativa no s'admeten formigons estructurals on el contingut mínim de ciment per m³ sigui inferior a 200 Kg en formigons en massa i 250 Kg en formigons armats. Tots els formigons compliran la normativa vigent considerant com a definició de resistència la d'aquesta instrucció. Aquesta desaconsella la utilització de formigons no fabricats en central, en cas d'emprar-se cal que la D.F. ho autoritzi prèviament.

Ciment. Els ciments utilitzats podran ser aquells que compleixin la vigent Instrucció per a la Recepció de Ciments (RC-16), corresponent a la classe resistent 32,5 o superior i complint les especificacions de l'articulat del Codi Estructural.

Aigua. L'aigua utilitzada, tant per l'amassat com pel curat del formigó en obra, no contindrà substàncies nocives en quantitats tals que afectin a les propietats del formigó o a la protecció de les armadures.

Àrids. Els àrids hauran de complir les especificacions contingudes a l'articulat del Codi Estructural.

Additius. També de forma ocasional es podran fer servir additius, sempre que es justifiqui a la documentació de la D.T. o en els oportuns assaigs, que la substància agregada en les proporcions i condicions previstes produeix l'efecte desitjat sense alterar les característiques del formigó ni representar cap perill per a la durabilitat del formigó ni la corrosió de les armadures. Es prohibeixen additius tals que a la seva composició hi intervinguin clorurs, sulfurs i sulfitos. Tant durant el transport com durant l'emmagatzematge, les armadures passives es protegiran de la pluja, la humitat del sòl i de possibles agents agressius. Fins al moment del seu ús es conservaran en obra, cuidadosament classificades segons: tipus, qualitats, diàmetres i procedència.

Barres corrugades. Són armadures passives amb les següents sèries de diàmetres nominals en mm: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 i 40mm. Denominació acer en barres corrugades, B 400 S acer soldable de límit elàstic no menor de 400N/mm² i B 500 S acer soldable de límit elàstic no menor de 500N/mm². Es poden col·locar en contacte tres barres, com a màxim, de l'armadura principal i quatre en el cas que no hi hagi empalmaments i la peça estigui formigonada en posició vertical. El diàmetre equivalent del grup de les barres no ha de ser de més de 50 mm. Si la peça ha de suportar esforços de compressió i es formigona en posició vertical, el diàmetre equivalent no ha de ser de més de 70 mm. A la zona d'encavalcament, el nombre màxim de barres en contacte ha de ser de quatre. No s'han d'encavalcar barres de D >= 32 mm sense justificar satisfactòriament el seu comportament. Els empalmaments per encavalcament de barres agrupades han de complir l'articulat del Codi Estructural. Es prohibeix l'empalmament per encavalcament en grups de quatre barres. L'empalmament per soldadura s'ha de fer seguint les prescripcions de la UNE 36-832.

Malla electrosoldada. Són armadures passives amb les següents sèries de diàmetres nominals en mm: 5-5.5-6-6.5-7-7.5-8-8.5-9-9.5-10-10.5-11-11.5-12-14mm. Llargària de l'encavalcament en malles acoblades: a x Lb neta: Ha de complir, com a mínim: >=15 D, >=20 cm. Llargària de l'encavalcament en malles superposades: Separació entre elements encavalcats (longitudinal i transversal) > 10 D; 1,7Lb; Separació entre elements encavalcats (longitudinal i transversal) <= 10 D; 2,4 Lb; Ha de complir com a mínim: <= 15 D, >= 20 cm.

Barres ancorades a elements de formigó existents. La llargària de la barra ancorada al formigó existent, i de la part lliure, han de ser indicades a la D.T., o en el seu defecte, superiors a la llargària neta d'ancoratge determinada segons l'articulat del Codi Estructural.

Control i acceptació

El control dels components del formigó es realitzarà segons previsions del D.T. i segons la normativa vigent; s'aplica al ciment, a l'aigua, als granulats, als additius i addicions. El control de recepció a l'obra no fa falta fer-lo en les dues situacions següents:

Central de producció que disposi d'un Control de Producció i estigui en possessió d'un Segell o Marca de Qualitat reconegut per un Centre Directiu de les Administracions Públiques i Formigons fabricats en central amb un distintiu reconegut o una normativa vigent.

Ciment. El responsable de la recepció ha de conservar durant 100 dies com a mínim una mostra de cada lot de ciment subministrat.

No es pot fer servir un lot de ciment que arribi sense un certificat de garantia del fabricant, signat per una persona física.

Aigua. Es prohibeix l'ús d'aigua de mar o d'aigües salines en l'amassada o curat de formigons armats. El límit màxim de contingut de ió clorur en l'aigua, queda limitat per la normativa vigent, en el cas del formigó armat, prescripció extensible als formigons en massa que tinguin armadures per a reduir la fissuració.

Àrids. Abans de començar el subministrament la D.F. pot demanar al subministrador una demostració documental del compliment de les exigències que estableix la norma per als granulats. Si no disposa d'un certificat d' idoneïtat dels granulats, emès com a màxim un any abans de la data en què es facin servir per un laboratori oficial o oficialment acreditat, s'han de realitzar els assaigs especificats en la normativa vigent.

Additius i addicions. En el cas d'emprar additius i addicions, aquests han d'estar autoritzats prèviament per la D.F., que pot exigir a l'inici d'obra els certificats de garantia del mateixos o assaigs al laboratori oficial o oficialment acreditat.

Assaigs del control de formigó. El control de qualitat, es realitza en base als següents paràmetres: consistència, resistència i durabilitat.

Consistència. Es realitzarà l'assaig pel mètode tradicional del Con d'Abrams d'acord amb la UNE 83313:90.

Resistència. Els assaigs de resistència estan definits a la normativa vigent. Cal distingir les següents modalitats de control: Modalitat 1 Control de nivell reduït; Modalitat 2 Control al 100 per 100, quan es conegui la resistència de tota la amassada; Modalitat 3 Control estadístic, és d'aplicació general en obres de formigó en massa, formigó armat i formigó pretensat. S'especificarà la modalitat de control. L'obra es dividirà en parts anomenades lots. No es barrejaran en un mateix lot elements de tipologia estructural diferent. En cas del control estadístic, el nombre mínim de lots serà de tres, corresponents als tres tipus d'elements estructurals que diferencia la Instrucció: estructures que tenen elements comprimits, estructures que tenen únicament elements sotmesos a flexió i elements massissos. En el cas de subministrament de formigó amb camió formigonera es pot considerar cada camió com una amassada. Les amassades d'un mateix lot provindran del mateix subministrador i han d'ésser elaborades amb les mateixes matèries primes i amb la mateixa dosificació nominal. La presa de mostres es realitzarà a l'atzar entre les amassades de l'obra sotmeses a control. La D.T. determinarà el nombre d'amassades per lot. Si un lot correspon a dues plantes d'un edifici, es farà al menys una determinació per planta. Les provetes s'amassaran de forma similar al del formigó a l'obra i es conservaran en condicions anàlogues.

Execució

Condicions prèvies

Preparació de la zona de treball, inclou els treballs previs d'execució del ferro i la humectació de l'encofrat.

Formigonat en temperatures extremes. La temperatura de la massa del formigó en el moment d'abocar-la en el motlle o encofrat, no serà inferior a 5°C. Es prohibeix abocar el formigó sobre elements la temperatura dels quals sigui inferior a 0°C. En general es suspendrà el formigonat quan plogui amb intensitat, nevi, existeixi vent excessiu, una temperatura ambient superior a 40°C o es prevegi que dins de les 48 hores següents, pugui descendir la temperatura ambient per sota dels 0°C. L'utilització d'additius anticongelants requerirà una autorització expressa, en cada cas, de la direcció d'obra. Quan el formigonat s'efectuï en temps calorós, s'adoptaran les mesures oportunes per a evitar l'evaporació de l'aigua de pastat, en particular durant el transport del formigó i per a reduir la temperatura de la massa. Per a això, els materials i encofrats haurien d'estar protegits de l'assoleig i una vegada abocat, es protegirà la barreja del sol i del vent, per a evitar que es dessequi.

Armadures: Els diàmetres, la forma, les dimensions i la disposició de les armadures han de ser les que s'especifiquen a la DT. Les barres no han de tenir esquerdes ni fissures. Les armadures han d'estar netes, no han de tenir òxid no adherent, pintura, greix ni d'altres substàncies perjudicials. La secció equivalent de les barres de l'armadura no ha de ser inferior al 95% de la secció nominal. Les armadures han d'estar subjectades entre elles i a l'encofrat, de manera que mantinguin la seva posició durant l'abocada i la compactació del formigó. Els estreps de pilars o bigues han d'anar subjectats a les barres principals mitjançant un lligat simple o altre procediment idoni. La D.F. ha d'aprovar la col·locació de les armadures abans de començar el formigonament.

Fases d'execució

Execució del ferro

Tall. Es portarà a terme d'acord amb les normes de bona pràctica, utilitzant cisalles, serres, discos o màquines d'oxitall i queda prohibida l'ocupació de l'arc elèctric.

Doblat. Segons l'articulat del Codi Estructural.

Col·locació de les armadures. Les gàbies o ferralla seran prou rígides i robustes per a assegurar la immobilitat de les barres durant el transport, muntatge i formigonat de la peça, de manera que no variï la seva posició especificada en el D.T. i permetin al formigó desenvolupar-se sense deixar cocons. La distància lliure, horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives, excepte el cas de grups de barres, serà igual o superior al major dels tres valors següents: a. 2cm b. El diàmetre de la major c. 1.25 vegades la grandària màxima de l'àrid.

Separadors. Els suports provisionals en els encofrats i motlles haurien de ser de formigó, morter o plàstic o d'altre material apropiat, queden prohibits els de fusta i, si el formigó ha de quedar vist, els metàl·lics. Es comprovaran en obra els espessors de recobriments, complint els mínims de l'articulat del Codi Estructural. Els recobriments haurien de garantir-se mitjançant la disposició dels corresponents elements separadors col·locats a l'obra d'acord amb el prescrit a l'articulat del Codi Estructural.

Ancoratges. Es realitzaran segons indicacions de l'articulat del Codi Estructural.

Entroncaments. En els entroncaments per encavalcament la separació entre les barres serà de 4 ø com a màxim. La longitud d'encavalcament serà igual a l'indicat en l'articulat del Codi Estructural. Pels entroncaments per encavalcament en grup de barres i de malles electrosoldades s'executarà l'indicat en l'articulat del Codi Estructural. Per a entroncaments mecànics es realitzarà el dispost a l'articulat del Codi Estructural. Els entroncaments per soldadura haurien de realitzar-se d'acord amb els procediments de soldadura descrits en la UNE 36832:97, i executar-se per operaris degudament qualificats. Les soldadures de barres de diferent diàmetre poden realitzar-se sempre que la diferència entre diàmetres sigui inferior a 3mm.

Toleràncies d'execució. Llargària d'ancoratge i encavalcament: -0,05L (<= 50 mm, mínim 12 mm), + 0,10 L (<=50 mm). Les toleràncies en el recobriments i la posició de les armadures han de complir l'especificat a la UNE 36-831.

Fabricació i transport a l'obra del formigó

Criteris generals. Les matèries primeres es pastaran de manera que s'aconsegueixi una barreja uniforme, estant tot l'àrid recobert de ciment. La dosificació del ciment, dels àrids i si escau, de les addicions, es realitzarà per pes, No es barrejaran masses fresques de formigons fabricats amb

ciments no compatibles havent de netejar-se les formigoneres abans de començar la fabricació d'una massa amb un nou tipus de ciment no compatible amb el de la massa anterior.

Formigó fabricat en central d'obra o preparat. A cada central hi haurà una persona responsable de la fabricació, amb formació i experiència suficient, que estarà present durant el procés de producció i que serà distinta del responsable del control de producció. En la dosificació dels àrids, es tindran en compte les correccions degudes a la seva humitat, i s'utilitzaran bàscules distintes per a cada fracció d'àrid i de ciment. El temps de pastat no serà superior al necessari per a garantir la uniformitat de la barreja del formigó, evitant una durada excessiva que pogués produir el trencament dels àrids. La temperatura del formigó fresc ha de, si és possible, ser igual o inferior a 30°C i igual o superior a 5°C en temps fred o amb gelades. Els àrids gelats han de ser descongelats per complet prèviament o durant el pastat.

Formigó no fabricat a la central. La dosificació del ciment es realitzarà per pes. Els àrids poden dosificar-se per pes o per volum, encara que no és recomanable aquest segon procediment. El pastat es realitzarà amb un període de batut, a la velocitat del règim, no inferior a noranta segons. El fabricant serà responsable que els operaris encarregats de les operacions de dosificació i pastat tinguin acreditada suficient formació i experiència.

Transport del formigó preparat. El transport mitjançant pastadora mòbil s'efectuarà sempre a velocitat d'agitació i no de règim. El temps transcorregut entre l'addició d'aigua de pastat i la col·locació del formigó no ha de ser major de una hora i mitja. En temps calorós, el temps límit ha de ser inferior tret que s'hagin adoptat mesures especials per a augmentar el temps d'enduriment. El formigó fabricat a la central no podrà emprar-se si no arriba acompanyat d'un full de subministrament, degudament complimentat i firmat per una persona física. Aquests fulls de subministrament han d'estar arxivats pel constructor i han d'estar a disposició de la D.F. fins al lliurament de la documentació final de control.

Cindris, encofrats i motlles. Segons l'articulat del Codi Estructural.

Posada en obra del formigó

Col·locació. Segons l'articulat del Codi Estructural.

Compactació. Segons l'articulat del Codi Estructural. Picat amb barra: els formigons de consistència tova o fluïda, es picaran fins a la capa inferior ja compactada. Vibrat enèrgic: els formigons secs es compactaran, en tongades no superiors a 20 cm. Vibrat normal en els formigons plàstics o tous.

Juntes de formigonat. Segons l'articulat del Codi Estructural.

Curació del formigó. Segons l'articulat del Codi Estructural.

Descindrat, desencofrat i desmoldej. Segons l'articulat del Codi Estructural.

Acabats. Les superfícies vistes, una vegada desencofrades o desmoldejades, no presentaran cocons o irregularitats que perjudiquin el comportament de l'obra o el seu aspecte exterior. Pels acabats especials s'especificaran els requisits directament o bé mitjançant patrons de superfície. Pel recobriments o farciments dels caps d'ancoratge, orificis, entalladures, etc, que hagin d'efectuar-se una vegada acabades les peces, en general s'utilitzaran morters fabricats amb masses anàlogues a les emprades en el formigonat d'aquestes peces, però retirant d'elles els àrids de grandària superior a 4mm. Totes les superfícies de morter s'acabaran de forma adequada.

Control i acceptació

Es realitzaran les comprovacions corresponents en cada un dels següents capítols: Comprovacions prèvies, Comprovacions de replanteig i geomètriques, Armadures, Encofrats, Cindris i bastiments, Transport, abocament i compactació del formigó, Curació del formigó, Juntes, Desmoldejat i descindrat.

Es comprovarà que les dimensions dels elements executats presenten unes desviacions admissibles pel funcionament adequat de la construcció. La D.F. podrà adoptar el sistema de toleràncies del Codi Estructural, completat o modificat segons estimi oportú.

Control documental. A la recepció es controlarà que cada càrrega de formigó fabricat en central vagi acompanyada d'una fulla de subministrament, signada per una persona física, a la disposició de la direcció d'obra, i en la que hi figurin totes les dades correctament complimentades.

Presa de decisions derivades del control de resistència. Quan s'obtingui una resistència estimada menor de l'especificada a la D.T., és necessari tenir en compte no només la possible influència sobre la seguretat mecànica de l'estructura, si no també l'efecte negatiu d'altres característiques del formigó, com la deformabilitat, la fissurabilitat i la durabilitat. Si passats els vint-i-vuit dies la resistència de les provetes fos menor a les especificades, en aquesta data, en més d'un 20%, s'extrauran provetes de l'obra i si la seva resistència és menor que l'especificada, serà enderrocada; tot el procés sota control i instruccions de la D.F. Si la resistència de les provetes extreïdes és més gran que la de les provetes d'assaig, podrà acceptar-se l'obra si es pot efectuar, sense perill, un assaig de càrrega amb una sobrecàrrega superior a un 50% de la de càlcul, durant el qual es mesurarà la fletxa produïda, que haurà de ser admissible. Si no fos possible extreure provetes de l'obra i les d'assaig no donessin el 80% de les resistències especificades, l'obra haurà d'enderrocar-se. En el cas que la resistència de provetes d'assaig i les extreïdes de l'obra, estès compresa entre el 80% i el 100% de l'especificada, la D.F. podrà rebre l'obra amb reserves, previ assaig de càrrega corresponent. La D.F. serà qui prengui la decisió de les proves de càrrega a realitzar. Aquestes han de realitzar-se per personal especialitzat i amb maquinària adequada, prèvia realització d'un Pla de Proves, acceptat per la D.F. i prenent les mesures de seguretat necessàries. La D.F. pot proposar a la Propietat, com a alternativa a l'enderroc o reforç, una limitació de les càrregues d'ús.

Durabilitat. El control el regula la D.F., i es basa en el control documental dels fulls de subministrament del formigó, en el que hi comptin les limitacions de la relació aigua/ciment i el contingut de ciment especificat, amb la finalitat de comprovar el compliment de la Instrucció. Si el formigó no es fabrica en una central, el fabricant a d'aportar a la D.F. la mateixa informació signada per una persona física. S'exigeix aquest control per a cada amassada emprada a l'obra. *Control de la profunditat de penetració de l'aigua.* És un control que cal realitzar en obres sotmeses a classes ambientals III o IV (ambients marins o de clorurs d'origen no marí) o alguna de les classes específiques d'exposició que estableix la normativa vigent. Aquest control s'ha de fer de forma prèvia a l'inici de l'obra.

Verificació

Durant l'execució s'evitarà l'actuació de qualsevol càrrega estàtica o dinàmica que pugui provocar danys irreversibles en els elements ja formigonats

Amidament i abonament

m³ de formigó, d'acord amb les especificacions de la D.T. Per a l'abonament dels increments de secció sobre la secció teòrica mínima indicats en els plànols de seccions tipus, serà necessari que prèviament hagi estat ordenada la seva execució per la D.F., instruccions per escrit, en les que consti de manera explícita les dimensions que han de donar-se a la secció. Per això, el contractista i/o constructor estarà obligat a exigir, a la D.F., prèviament a l'execució de cada part d'obra, la definició exacta d'aquelles dimensions que no ho estan. El preu del formigó inclourà els possibles additius i addicions que la D.F. estimi necessaris i també la possible necessitat d'emprar ciments especials, segons criteri de la D.F. (ciment, P.A.S., blanc, etc.).

Kg d'acer que resultin de l'espejament previst en el D.T. Si durant l'execució, la D.F. ordena l'increment de l'armat, l'amidament correspondrà als Kg reals col·locats a l'obra. El pes s'obté mitjançant la llargària total de les barres (barra+cavalcament). L'escreix d'amidament corresponent als retalls està incorporat al preu de la unitat d'obra com a increment del rendiment (1,05 kg de barra d'acer per kg de barra ferrallada, dins de l'element compost). Estan compreses en els preus, totes les operacions i mitjans necessaris per a realitzar el doblec i posta a l'obra, així com els encavalcaments, ganxos, elements de sustentació, pèrdues per retalls, lligaments, soldadures, etc.

m² de superfície amidada de malla electrosoldada segons les especificacions de la D.T. Aquest criteri inclou les pèrdues i increments de material corresponents a retalls i empalmaments.

ut de barra ancorada a elements de formigó, executada d'acord amb les especificacions de la D.T.

2 ESTRUCTURES D'ACER

Conjunt d'elements d'acer que conformen una estructura destinada a garantir la resistència mecànica, l'estabilitat i l'aptitud al servei, inclosa la durabilitat per a qualsevol tipus d'edifici. Realitzat amb perfils d'acer laminats en calent, perfils d'acer conformats en fred o calent, utilitzats directament o formant peces compostes. Ha de dotar a l'edifici d'un comportament estructural adient front a les accions i a les influències previsible en situacions normals i accidentals segons CTE DB SE-A Seguretat estructural. Acer, mantenint, a més, la resistència al foc durant el temps necessari perquè puguin complir-se les exigències de seguretat en cas d'incendi., segons CTE DB SI , seguretat en cas d'incendi. Els tipus d'elements a les estructures d'acer poden ser: pilars, bigues i biguetes, llindes, traves, encavallades, corretges i tots els elements d'ancoratge i auxiliars de l'estructura d'acer.

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. DB SE-AE, DB SE-A, DB SI-6, DB SI-Annex D. Resistència al foc dels elements d'acer, DB HS 1, DB HE 1.

Norma de Construcció Sismoresistent: part General i Edificació, NCSE-02. RD 997/2002.

Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges, NRE-AEOR-93. O 18/1/94.

Recobriments galvanitzats en calent sobre productes, peces i articles diversos construïts o fabricats amb acer o altres materials ferris. RD 2351/1985.

Especificacions tècniques dels tubs d'acer inoxidable soldades longitudinalment. RD 2605/1985.

UNE. Acers en xapes i perfils UNE EN 10025, UNE EN 10210-1:1994 i UNE EN 10219-1:1998. Materials d'aportació de soldadures UNE-EN ISO 14555:1999. Especificacions de durabilitat UNE ENV 1090-1:1997.

Components

Perfils i xapes d'acer laminat en calent

Perfils foradats d'acer laminat en calent

Perfils i plaques conformats en fred

Reblons d'acer de cap esfèric, de cap bombejat o de capota plana.

Cargols, femelles i volanderes ordinàries, calibrats o d'alta resistència

Soldadures

Cordons i cables

Materials de protecció i/o recobrint per a la previsió de la corrosió de l'acer.

Característiques tècniques mínimes

Acers en xapes i perfils. Característiques mecàniques mínimes dels acers, segons UNE EN 10025, 10210-1:1994 i 10219-1:1998. *Perfils i xapes d'acer laminat en calent.* De les sèries IPN, IPE, HEA, HEB, HEM o UPN, així com de les sèries L, LD, T, rodó, quadrat o rectangle. *Perfils foradats d'acer laminat en calent.* De les sèries rodó, quadrat o rectangle. *Perfils i plaques conformats en fred.* De les sèries L, LD, U, C, Z, o Omega.

Cargols, femelles i volanderes ordinàries, calibrats o d'alta resistència. El moment torsor del collat, la disposició dels forats i el seu diàmetre ha d'ésser l'indicat per la D.F. Característiques mecàniques dels acers dels cargols ordinaris segon (CTE-DB SE-A 4.3).

Soldadures. Realitzades per arc elèctric amb resistència a tracció del metall dipositat més gran que 37, 42 o 52 kg/mm².

Cordons i cables. Formats per diversos filferros d'acer enrotllats helicoidalment de forma regular, els acers utilitzats tindran entre 70 i 200 kg/m² de resistència. Es pendran precaucions només en cas d'unions entre xapes de gran espessor.

Materials de protecció i/o recobrint per a la previsió de la corrosió de l'acer. Especificacions de durabilitat segons UNE ENV 1090-1:1997

Ductilitat. Comprovada segons les temperatures a que estarà sotmesa l'estructura en funció del seu emplaçament.

Control i acceptació

En el cas de materials avalats pel certificat del fabricant, el control serà una relació entre l'element i el seu certificat d'origen. Quan no sigui així, s'establirà un procediment mitjançant assaigs per un laboratori independent, o en solucions de caràcter singular les recomanacions o normatives de prestigi reconegut. (CTE-DB SE-A 12.3).

Execució

Condicions prèvies

El constructor ha d'elaborar els plànols de taller i el programa de muntatge i s'ha d'aprovar per la D.F. La preparació de les unions que s'hagin de realitzar a obra es faran a taller. Si durant el transport el material ha sofert desperfectes que no poden ser corregits o es preveu que després d'arreglar-los afectarà al seu treball estructural, la peça ha de ser substituïda. La secció de l'element no ha de quedar disminuïda pels sistemes de muntatge utilitzats. No s'han de començar les unions de muntatge fins que no s'hagi comprovat que la posició dels elements de cada unió coincideix exactament amb la posició definitiva. Els elements provisionals de fixació que per a l'armat i el muntatge es soldin a les barres de l'estructura, s'han de desprendre amb bufador sense afectar a les barres. Es prohibeix desprendre'ls a cops. Quan es faci necessari tesar alguns elements de l'estructura abans de posar-la en servei, s'indicarà en els Plànols i Plec Particular la forma en què s'ha fet i els medis de comprovació i mesura.

Condicions de manipulació i emmagatzematge

S'han de seguir les instruccions del fabricant i respectar dades de caducitat. S'han d'emmagatzemar i manipular sense produir deformacions permanents ni danys en la superfície. S'evitarà tot contacte amb el terreny i l'aigua.

Fases d'execució

Preparació de la zona de treball

Replanteig i marcat d'eixos

Col·locació i fixació provisional de la peça

Apomat i nivellació definitius

Execució de les unions per soldadura. Es realitzarà un pla de soldatge on s'inclouran: els talls de les unions, les dimensions i els tipus de soldadura, les especificacions sobre el procés i la seqüència de soldadura. Els tipus de soldadura són: Per punts, en angle, a topall i en tap i trauc. (CTE-DB SE-A 10.3). Les soldadures s'han de fer protegides de la pluja i el vent, i a una temperatura > 0°C. Els components han d'estar correctament fixats. Les superfícies i vores han de ser les apropiades pel procés de soldat, exemptes d'humitat, de fissures, d'entrelladures i materials que afectin el procés o qualitat de les soldadures. Els cordons de soldadura successius no han de produir osques.

Execució de les unions amb cargols. Els forats pels cargols s'han de fer amb perforadora mecànica, d'un sol cop els forats que travessin dues o més peces, eliminant posteriorment les rebaves. La perforació s'ha de realitzar a diàmetre definitiu, excepte en els forats en que sigui previsible la rectificació per coincidència, que s'han de fer amb un diàmetre 1 mm menor. El diàmetre nominal mínim serà de 12mm, la rosca pot estar inclosa en el pla de tall, i l'espiga del cargol ha de sortir de la rosca de la femella després del roscat del pla de tall. La utilització de femelles i volanderes queda especificada al CTE-DB SE-A 10.4. El collat de cargols sense pretesar, i el collat de cargols pretesats queda especificat al CTE-DB SE-A 10.5. Els cargols d'una unió s'han d'apretar inicialment al 80% del moment torsor final, començant pels situats al centre, i s'han d'acabar d'apretar en una segona passada.

Recobrint superficial. Preparació de les superfícies. Les superfícies que hagin d'estar en contacte amb el formigó, han de netejar-se i no pintar-se. No s'ha de començar a pintar sense haver-ne eliminat les escòries. Els mètodes de recobrint de les estructures d'acer són: galvanització i pintura. *En el procés de galvanització.* Les soldadures han d'estar segellades, si hi ha espais en l'element fabricat es disposaran forats de purga i les superfícies galvanitzades s'han de netejar i tractar amb pintura d'imprimació anticorrosiva amb dissolvent àcid o adollat abans de ser pintades. *En el procés de pintura.* Abans de començar, es comprovarà que les superfícies i pintures compleixen els requisits del fabricant. Pintat amb capes d'imprimació antioxidant i anticorrosiu. Un cop acabada la posada a l'obra se li ha de donar una segona o tercera capa de protecció, sempre en un to diferent, segons les especificacions de la D.F. Les parts que hagin de quedar de difícil accés després del seu muntatge, però sense estar en contacte, rebran la segona capa de pintura i la tercera, després de la inspecció i l'acceptació de la D.F. i abans del muntatge. No es pintaran els cargols galvanitzats o amb protecció antiòxid.

Toleràncies d'execució (CTE-DB SE-A 11.2). Per edificis de llargària $\leq 30\text{m}$: Tolerància total $\pm 20\text{mm}$. Nivell superior del pla del pis $\pm 5\text{mm}$. Distància entre pilars consecutius $\pm 15\text{mm}$. Distància entre bigues consecutives $\pm 20\text{mm}$. Desviació en inclinació dels pilars. Per edificis de 6 plantes de 3m. $V_h = 0,07\text{m}$. Excentricitat no intencionada del recolzament d'una biga $e_0 \leq 5\text{mm}$. En plaques base i pilars e_1 i $e_2 \leq 5\text{mm}$.

Control i acceptació

Control de qualitat de la fabricació a taller (si s'escau), on s'inclourà el control de la documentació de taller (CTE-DB SE-A 12.4).

Control de qualitat de muntatge, on s'inclourà la documentació de muntatge corresponent (CTE-DB SE-A 12.5).

Toleràncies de fabricació (CTE-DB SE-A 11.1). Perfils amb doble T soldats: Alçada del perfil ± 3 a 8mm en funció de l'alçària. Seccions amb caixó: Desviacions de ± 3 a 5mm en funció de les dimensions de les xapes. Components estructurals: Planor: $L/1000$ ó 3mm , Contrafletxa $L/1000$ ó 6mm . Ànimes i enrigidors: Desviacions per distorsió de l'ànima o distorsions de l'ala.

Amidament i abonament

kg d'acer per amidar les bigues, biguetes, corretges, encavallades, llindes, pilars, traves, elements d'ancoratge i elements auxiliars corresponents a les estructures d'acer, incloent-hi en el preu tots els elements i operacions d'unió, muntatge, assaigs, protecció, ports necessaris, etc., per a la completa execució d'acord amb el Projecte i indicacions de la D.F.

Totes les operacions de muntatge s'inclouran en el preu, així com la protecció i pintura que siguin necessàries, d'acord amb la normativa vigent.

El pes unitari pel seu càlcul ha de ser el teòric. Per a poder utilitzar un altre valor diferent del teòric, cal l'acceptació expressa de la D.F. Aquests criteris inclouen les pèrdues de material corresponents a retalls.

SISTEMA ENVOLVENT

SUBSISTEMA IMPERMEABILITZACIÓ I AÏLLAMENTS

1 AÏLLAMENTS CONTRA EL FOC

Materials o productes que tenen propietats per impedir o retardar la propagació del foc. Hauran de complir la suficient resistència al foc segons la normativa del CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura, prenent els valors de les diferents accions i coeficients els obtinguts al DB-SE. Aquests materials poden ser: pintures, morters i plaques.

Normes d'aplicació

Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006. DB SI.

Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis. RD 1942/1993.

Classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència en front al foc. RD 312/2005.

Taula per a la Interpretació de la Normativa de Seguretat Contra Incendis, TINSCI.

Instrucció Tècnica Complementària, ITC-MIE-AP 5. BOE. 149; 23.06.82.

Manual d'Autoprotecció. Guia pel desenvolupament del Pla d'Emergència contra incendis i d'evacuació de locals i edificis.

Prevençió d'incendis en allotjaments turístics. BOE. 20.10.79.

Protecció contra incendis en establiments sanitaris. BOE. 252; 07.01.79.

Reglament de Seguretat contra incendis en els establiments industrials. RD. 2267/2004.

UNE. UNE 48287-1:1996 Sistemas de pinturas intumescentes para la protección del acero estructural. Parte 1: Requisitos.

UNE 48287-2:1996 Sistemas de pinturas intumescentes para la protección del acero estructural. Parte 2: Guía para la aplicación

1.1 Pintures ignífugues intumescentes

Preparació i aplicació d'un recobriment de pintura sobre perfils estructurals metàl·lics, per a augmentar la resistència i estabilitat al foc de l'element, mitjançant diferents capes aplicades en obra.

Execució

Condicions prèvies

S'han d'eliminar les possibles incrustacions de ciment o de calç i s'ha de desgredar la superfície. Ha de tenir el color, la brillantor i la textura uniformes. En el revestiment no hi ha d'haver fissures, bosses ni d'altres defectes, i ha de cobrir completament totes les parts descobertes dels perfils, inclòs les no accessibles. S'han d'aturar els treballs si es donen les condicions següents: Temperatures inferiors a 5°C o superiors a 30°C , Humitat relativa de l'aire $> 60\%$ Velocitat del vent $> 50\text{ km/h}$, i Pluja. Si un cop realitzats els treballs es donen aquestes condicions, s'ha de revisar la feina feta 24 h abans i s'han de refer les parts afectades. No es pot pintar sobre suports molt freds ni sobreescalfats.

Fases d'execució

Preparació de la superfície a pintar, fregat de l'òxid i neteja prèvia si és el cas, amb aplicació de les capes d'imprimació, de protecció o de fons, necessàries i del tipus adequat segons la composició de la pintura d'acabat. El sistema d'aplicació del producte s'ha d'escollir d'acord amb les instruccions del fabricant i l'autorització de la D.F. Quan el revestiment estigui format per més d'una capa, la primera capa s'ha d'aplicar lleugerament diluïda, segons les instruccions del fabricant

Aplicació successiva, amb els intervals d'assecat, de les capes de pintura d'acabat. La pintura d'acabat no ha d'impedir el desenvolupament de l'escuma que genera la pintura intumescent i la seva conseqüent expansió en cas d'incendi. La imprimació ha de compatibilitzar la protecció anticorrosiva amb la protecció al foc. Ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb rodet, brotxa o pistola.

Control i acceptació

Ha de comprovar-se la compatibilitat entre la capa d'imprimació antioxidant i la pintura intumescent, al igual que amb la pintura d'acabat.

Amidament i abonament

m^2 de superfície realment pintada segons les especificacions de la D.T.

1.2 Morters

Formació de revestiment aïllant amb morter sobre elements superficials o lineals.

Components

Revestiment aïllant d'1 a $1,5\text{ cm}$ de gruix amb morter d'escaiola i perlita estès sobre elements superficials amb mitjans manuals. Revestiment aïllant de 2 a 5 cm de gruix amb morter de ciment i perlita amb vermiculita, projectat sobre elements superficials o lineals.

Execució

Condicions prèvies

L'aïllament ha de ser continu i ha de cobrir tota la superfície per aïllar. Ha de tenir un aspecte uniforme i sense defectes. A la superfície seca no hi ha d'haver fissures, forats o d'altres defectes. S'ha d'aplicar sobre superfícies netes. S'han de picar els elements no rugosos per tal d'afavorir l'adherència del morter. La temperatura de treball ha de ser $= 5^{\circ}\text{C}$. S'ha d'aplicar abans que s'hagi iniciat el procés d'adormiment. S'ha de protegir de pluges, glaçades, temperatures altes, vibracions i impactes fins al seu enduriment. No s'han d'afegir additius al producte preparat.

Fases d'execució

Aïllament estès amb mitjans manuals: Neteja i preparació del suport, estesa del material. La superfície del revestiment ha de quedar llisa, amb la planor i l'aplatat previstos. **Toleràncies d'execució:** Planor: $\pm 10\text{ mm}/2\text{ m}$, Aplomat: $\pm 10\text{ mm}/3\text{m}$.

Aïllament projectat: Neteja i preparació del suport, projecció del material en varies capes, curat. L'aïllament ha de quedar ben adherit al suport. L'element ha de quedar revestit de manera uniforme i amb acabat rugós. **Toleràncies d'execució:** per gruix de 2 a 5cm entre -2 a $+15\text{ mm}$.

Amidament i abonament

m^2 de superfície amidada segons les especificacions de la D.T.

1.3 Plaques

Revestiments realitzats amb plaques de silicat càlcic, per a la protecció contra el foc de sostres i elements estructurals, com sostres i biguetes de fusta, sostre de formigó, sostre de formigó i xapa d'acer col·laborant, bigues i pilars de fusta i bigues i pilars metàl·lics. També es poden utilitzar en cel ras, suportades per un entramat de perfils suspesos mitjançant barres regulables. El sistema sustentant de les plaques pot ser fix o desmuntable.

Execució

Condicions prèvies

El conjunt acabat ha de ser estable i indeformable. Ha de formar una superfície plana i ha d'estar al nivell previst. En el revestiment acabat no hi ha d'haver peces esquerdades, trencades ni defectes apreciables. La manipulació de les plaques (talls, forats per a instal·lacions, etc.) s'ha de fer abans de fixar-les al suport. Els cargols han d'entrar perpendicularment al pla de la placa, i la penetració del cap ha de ser la correcta. El material col·locat s'ha de protegir d'impactes, de pressions o d'altres accions que el puguin alterar.

Per cel ras: Si les plaques són de cara vista, en el revestiment acabat no hi ha d'haver peces esquerdades, trencades, escantonades ni tacades. Si el sistema és fix, sense entramat, les plaques han d'anar penjades al sostre mitjançant filferros galvanitzats i estopa enguixada.

Fases d'execució

Revestiment de sostre de fusta. Preparació de tires de silicat càlcic de 200 mm d'amplària com a mínim, fixades directament a la fusta mitjançant grapes o cargols. Preparació de les plaques (talls, forats, etc.). Col·locació de llana de roca al sostre. Fixació de les tires de silicat càlcic a les biguetes. Col·locació de les plaques. Si es col·loca una segona capa de plaques, la junta d'aquestes no coincidirà amb la primera capa, i es fixarà d'igual manera que la primera capa, travessant-la fins arribar a la fusta. Segellat dels junts.

Revestiment de sostre de formigó. Preparació de les plaques (talls, forats, etc.). Col·locació de les plaques. Les plaques poden instal·lar-se sobre l'encofrat a l'hora de formigonar, quedant la placa com encofrat perdut. S'utilitzaran cargols o tires de placa de silicat càlcic per complementar la subjecció. La fixació de les plaques es realitzarà mitjançant cargol o tac metàl·lic expansiu directament sobre el formigó. Segellat dels junts.

Revestiment de sostre de xapa col·laborant. Preparació de tires de silicat càlcic de 200 mm d'amplària com a mínim. Preparació de les plaques (talls, forats, etc.). Fixació de les tires de silicat càlcic a la xapa. La fixació de les plaques es realitzarà mitjançant cargol o tac metàl·lic expansiu. Col·locació de les plaques. Segellat dels junts.

Revestiment de bigues i pilars. Preparació de les plaques (talls, forats, ...) El gruix de les plaques de silicat càlcic es calcularà en funció del factor forma del perfil i aplicant les taules subministrades pel fabricant. Preparació de peces rigiditzadores, si és el cas. Quan els perfils tinguin una alçada superior a 600mm es col·locarà una peça rigiditzadora de 100mm d'amplària. Col·locació de les plaques. La fixació de les plaques es realitzarà mitjançant grapes o cargols i tacs d'acer. Separació entre punts de fixació: Distància entre cargols: ≤ 200 mm, Distància del cargol a l'extrem de la placa: ≤ 50 mm, Distància entre grapes: ≤ 100 mm, Distància de la grapa a l'extrem de la placa: ≤ 20 mm. Segellat dels junts.

Per cel ras suport mitjançant entramat de perfils: Si el sistema és desmuntable, s'ha de col·locar un perfil fixat a les parets, a tot el perímetre. Si el sistema és fix, tots els junts, les arestes de cantonades i els racons han d'estar segellats degudament amb màstic per a junts. Si degut a irregularitats de la paret, queden espais entre ella i la placa s'haurà reomplir prèviament amb llana de roca. S'han de col·locar els punts de fixació suficients per tal que la fletxa dels perfils de l'entramat sigui l'exigida. Separació entre punts de suspensió: ≤ 1250 mm. Separació entre cargols i extrem de la placa: ≥ 15 mm. Fletxa màxima dels perfils de l'entramat: $\leq 1/360$ de la llum. *Toleràncies generals d'execució:* Alineació dels perfils: ± 2 mm/2 m.

Amidament i abonament

m² de superfície amidada segons les especificacions de la D.T.

SISTEMA COMPARTIMENTACIÓ INTERIOR/ACABATS

SUBSISTEMA REVESTIMENTS

1 ARREBOSSATS

Revestiment continu per a acabats de paraments interiors o exteriors amb morters de ciment, de calç, millorats amb resines sintètiques, fum de sílice, etc., fets en obra o no. D'espessor variable, d'una o varies capes i amb diferents tipus d'acabat. S'han considerat els tipus següents: Arrebossat esquerdejat, aplicat directament sobre les superfícies, pot servir de base per un posterior arrebossat o altre tipus d'acabat; Arrebossat a bona vista, aplicat sobre esquerdejats o paraments sense revestir; Arrebossat reglejat, aplicat sobre esquerdejats o paraments sense revestir, executat amb mestres.

Normes d'aplicació

Instrucción para la recepción de cementos, RC-16. RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016)

Components

Morters fets a obra, morters preparats, juntes i materials de reforç de l'arrebossat.

Característiques tècniques mínimes

Mortier fet en obra. Material aglomerant: Ciment Portland blanc, complirà les condicions fixades en la Instrucció per a la Recepció de ciments RC-16 quant a composició, prescripcions mecàniques, físiques, i químiques; *Calç:* aèria, apagada, s'ajustarà al definit en la Instrucció per a la Recepció de Calç RCA-92; *Arena:* procedent de trituracions de roques i vidres, amb gra angulós i superfície rugosa. També podran emprar-se sorres de riu o mina bé rentades. El contingut total de matèries perjudicials no serà superior al 2%. El contingut d'argila no serà superior a un 5%, i si es presenta en forma de grumolls, fins a un 1%. La matèria orgànica s'admetrà fins al 3%; *Aigua:* s'admetran totes les aigües potables i les tradicionalment emprades.

Morters preparats. La dosificació es realitzarà en fàbrica, en obra es barrejarà amb la quantitat d'aigua adequada a la consistència precisa. Estarà compost de conglomerants hidràulics, àrids o càrregues minerals silícis i calices de granulometria especialment compensada i additius. També podrà ser de aglomerant de resines sintètiques i sorra.

Juntes. Les juntes de treball o per a especejaments decoratius es realitzaran mitjançant bordons de fusta, plàstic o alumini lacat o anoditzat.

Material de reforç de l'arrebossat. Malla de tela metàl·lica de fibra de vidre, de polièster o metàl·lica, etc.

Control i acceptació

Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada cas dels següents capítols: Mortes, Ciment, Aigua, Calç i Àrids.

Els materials i equips d'origen industrial, haurien de complir les condicions funcionals i de qualitat que es fixen en les corresponents normes i disposicions vigents relatives a fabricació i control industrial. Quan el material o equip arribi a obra amb certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

Execució

Condicions prèvies

Es suspendrà l'execució quan la temperatura ambient sigui inferior a 0 °C o superior a 30 °C a l'ombra, o en temps plujós quan el parament no estigui protegit. S'evitaran cops o vibracions que puguin afectar al morter durant l'enduriment. Per a iniciar-ne l'execució en els paraments interiors cal que la coberta s'hagi acabat, per als paraments situats a l'exterior cal, a més, que funcioni l'evacuació d'aigües. S'hauran col·locat els bastiments de portes i finestres, baixants, canalitzacions i altres elements fixats als paraments.

En cap cas es permetran els assecats artificials. Es respectarà la dosificació i els temps d'enduriment de la capa base per a evitar efflorescències. *Arrebossats amb morter de ciment:* Dosificació (Ciment - sorra): 1:1 en cas de morter estès o 1:2 en cas de morter projectat. Es podrà afegir un 10% de calç. La preparació del morter podrà realitzar-se a mà o mecànicament.

Fases d'execució

Arrebossat esquerdejat: Neteja i preparació de la superfície de suport. Aplicació del revestiment, s'ha d'aplicar llançant amb força el morter contra els paraments. Gruix de la capa: $\leq 1,8$ cm. Cura del morter i repassos i neteja final.

Arrebossat a bona vista o arrebossat reglejat. Neteja i preparació de la superfície de suport. Execució de les mestres amb el mateix morter a les cantonades i als racons per l'arrebossat a bona vista, i mestres també amb el mateix morter als paraments, voltants obertures i arestes per l'arrebossat reglejat (Mestres ben aplomades, distància $\leq$ 150 cm). Aplicació del revestiment. Gruix de la capa $\leq$ 1,1 cm. Cura del morter i repassos i neteja final.

En funció dels components dels morters utilitzats i les capes executades, es tindran en compte les següents especificacions: *Arrebossat a l'estesa amb morter de ciment.* L'espessor total del arrebossat no serà inferior a 8 mm. Dosificació (Ciment - sorra): 1:1. *Arrebossat projectat amb morter de ciment.* Una vegada aplicada una primera capa de morter amb el remolinador d'espessor no inferior a 3 mm, es projectaran manualment amb escombreta o mecànicament dues capes més fins a aconseguir un espessor total no inferior a 7 mm, continuant amb successives capes fins a aconseguir la rugositat desitjada. Dosificació (Ciment - sorra): 1:2.

Arrebossat lliscat amb morter de calç o estuc. S'aplicarà amb remolinador una primera capa de morter de calç de dosificació 1:4 amb gra gruixut, havent-se de començar per la part superior del parament. Una vegada endurida, s'aplicarà amb el remolinador altra capa de morter de calç de dosificació 1:4 amb el tipus de gra especificat. L'espessor total del arrebossat no serà inferior a 10 mm. *Arrebossat lliscat amb morter preparat de resines sintètiques.* S'iniciarà l'estesa per la part superior del parament. El morter s'aplicarà amb plana i la superfície a revestir es dividirà en draps no superiors a 10 m². L'espessor del arrebossat no serà inferior a 1 mm. *Arrebossat projectat amb morter preparat de resines sintètiques.* S'aplicarà el morter manual o mecànicament en successives capes evitant les acumulacions. La superfície a revestir es dividirà en panys no superiors a 10 m². L'espessor total del arrebossat no serà inferior a 3 mm. Admet els acabats petri, raspat o picat amb corró d'esponja.

Arrebossat amb morter preparat monocapa. Els morters monocapes són productes industrials dosificats a fàbrica, que s'utilitzen per a revestir paraments. Es comercialitzen en sacs, als quals només cal afegir aigua, quantitats segons fabricant. Es poden classificar segons el nombre de capes del revestiment. En teoria aquests morters s'apliquen en una sola capa, com el seu nom ens indica, però en la pràctica, per aconseguir un acabat correcte, és necessari executar una primera capa de preparació. Els morters monocapes estan formats per un conglomerant hidràulic (26%), calç o ciment; àrids o càrregues minerals silícis i calisses (70%) i additius (4%). Cal seguir les especificacions tècniques del fabricant. La D.F., aprovarà, prèvia presentació de mostres, la textura, color i acabat, del monocapa a executar. Les característiques i condicions de posada a l'obra són les esmentades pels arrebossats. Quan s'hagi aplicat una capa regularitzadora per a millorar la planor del suport, s'haurà d'esperar almenys 7 dies per al seu enduriment; aquesta capa es realitzarà com a mínim amb un morter M-80. En cas de col·locar reforços de malla de fibra de vidre, de polièster o metàl·lica, aquesta haurà de situar-se en el centre de l'espessor del arrebossat d'uns 10 a 15 mm; si l'espessor és major de 15 mm s'aplicarà el producte en dues capes, deixant la primera amb acabat rugós. La totalitat del material s'aplicarà en les mateixes condicions climàtiques. En superfícies horitzontals de comises i rematades no s'ha d'aplicar directament el arrebossat sobre la làmina impermeabilitzant sense una malla metàl·lica o ancoratge al forjat que eviti desprendiments. Admet acabat tipus buixardat mitjançant raspat amb plana dentada.

Toleràncies d'execució: Planor: Acabat esquerdejat: $\pm$ 10 mm, Acabat a bona vista: $\pm$ 5 mm, Acabat reglejat: $\pm$ 3 mm; Aplomat (parament vertical): Acabat a bona vista: $\pm$ 10 mm/planta, Acabat reglejat: $\pm$ 5 mm/planta; Nivell (parament horitzontal): Acabat a bona vista: $\pm$ 10 mm/planta, Acabat reglejat: $\pm$ 5 mm/planta

Control i acceptació

Comprovació exterior, una cada 300 m². Comprovació interior, una cada 4 habitatges o equivalent. Dosificació del morter.

Quan l'acabat és deixat de regle, esquitxat o remolinat sense lliscar, a l'arrebossat acabat no hi ha d'haver esquerdes i ha de tenir una textura uniforme. Quan l'acabat és remolinat i lliscat, a l'arrebossat acabat no hi ha d'haver pols, ni fissures, forats o d'altres defectes.

Amidament i abonament

m² d'arrebossat, amb morter, amb deducció de la superfície corresponent a obertures: Obertures en paraments verticals: $\leq$ 2,00: no es dedueixen. Entre > 2,00 m² i $\leq$ 4,00 m²: es dedueix el 50%. > 4,00 m²: Es dedueix el 100%. Obertures en paraments horitzontals: $\leq$ 1,00 m²: No es dedueixen. Obertures > 1,00 m²: Es dedueix el 100%. Als forats que no es dedueixin, o que es dedueixin parcialment, l'amidament inclou la feina de fer els retorns, com ara brancals, llindes, etc. En cas de deduir-se el 100% del forat cal amidar també aquests paraments.

2 ENGUIXATS

Revestiment continu de paraments interiors; amb un enguixat de 1 a 2 cm d'espessor realitzat amb pasta de guix gruixut (YG), damunt del qual es pot fer una capa d'acabat de 2 a 3 mm d'espessor realitzat amb guix fi (YF). S'han considerat els tipus següents: enguixat a bona vista, acabat lliscat o no; enguixat reglejat, acabat lliscat o no.

Normes d'aplicació

Pliego General de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción, RY-85. BOE. 10/06/1985.

Components

Guix gruixut, guix fi, additius, aigua i cantoneres.

Característiques tècniques mínimes

Guix gruixut (YG). S'ajustarà a les especificacions relatives a la seva composició química, finor de mòlt, resistència mecànica a flexotracció i treballabilitat.

Guix fi (Yf). S'ajustarà a les especificacions relatives a la seva composició química, finor de mòlt, resistència mecànica a flexotracció i treballabilitat

Additius. Plastificants, retardadors de l'enduriment, etc.

Aigua.

Cantoneres. Podran ser de xapa d'acer galvanitzada, etc.

Control i acceptació

Es realitzaran les comprovacions corresponents d'identificació i assaig en cada un dels següents capítols: Guix i Aigua.

Els materials i equips d'origen industrial, haurien de complir les condicions funcionals i de qualitat que es fixen en les corresponents normes i disposicions vigents relatives a fabricació i control industrial. Quan el material o equip arribi a obra amb certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

Execució

Condicions prèvies

En les arestes es col·locaran cantoneres, aplomant-les amb pasta de guix. Una vegada col·locades es realitzarà una mestra a cadascun dels seus costats. En l'enguixat reglejat, s'executaran mestres de guix en bandes d'almenys 12 mm d'espessor, en racons, cantoneres i enguixats de buits de parets, en tot el perímetre del sostre i en un mateix pany cada 3m mínim. Prèviament, s'hauran col·locat els marcs de portes i finestres i repassat les parets. Els murs exteriors hauran d'estar acabats, així com la coberta de l'edifici o tenir almenys tres forjats sobre la planta a enguixar. Abans d'iniciar els treballs es netejarà i humitejarà la superfície. S'hauran d'aturar els treballs quan la temperatura sobrepassi els límits de 5°C i 35°C.

Fases d'execució

La pasta de guix s'utilitzarà immediatament després del seu pastat, sense addició posterior d'aigua. S'aplicarà la pasta entre mestres, estrenyent-la contra la superfície, fins a enrasar amb elles. L'espessor de l'enguixat serà de 12 mm mínim i es faran talls a les juntes estructurals de l'edifici. S'evitaran els cops i vibracions que puguin afectar a la pasta durant el seu enduriment.

Acabats lliscats. En l'enguixat a bona vista, a la formació d'aresta o de racó, la pasta de guix s'ha d'aplicar en dues operacions: una d'estesa i la segona de lliscat. En l'enguixat reglejat o en la formació de reglada de sòcol, la pasta de guix s'ha d'aplicar en dues operacions: una d'estesa entre les mestres, passant el regle i la segona de lliscat. El lliscat s'ha de fer amb guixos fins de primera qualitat, després de la capa d'estesa amb guix gruixut, i aplicat amb llana.

Control i acceptació

Comprovació exterior, 2 cada 200 m² . Comprovació interior, 2 cada 4 habitatges o equivalent. Es comprovarà que el suport estigui lliis (rugós, ratllat, picat, esquitxat de morter), que no hagi elements metàl·lics en contacte i que estigui humit en cas de guarnits. Es comprovarà que no s'afegeix aigua després del pastat. Es verificarà espessor segons projecte. Comprovar planor amb regla de 1m. Assaig de duresa superficial de l'enguixat de guix segons les normes UNE 7064 i UNE 7065; el valor mig resultant haurà de ser major que 45 i els valors locals majors que 40.

Amidament i abonament

m² d'enguixat, realitzat amb pasta de guix, sobre paraments verticals o horitzontals, acabat manuals amb llana, fins i tot neteja i humitejat del suport, deduïnt els buits i desenvolupant els matxonets. Amb deducció de la superfície corresponent a obertures: Obertures <= 4,00 m²: No es dedueixen, > 4,00 m²: Es dedueix el 100%. Aquests criteris inclouen la superfície dels paraments laterals de l'obertura en una fondària de 30 cm, com a màxim, excepte en el cas d'obertures de més de 4,00 m² en que aquesta superfície s'ha d'amidar expressament.

A Lloret de Mar, el 17 de juny de 2022

Signat: Josep Prunell Rovira, Arquitecte

Amidament i pressupost

PRESSUPOST - REFORÇ I CONSOLIDACIÓ ESTRUCTURAL DELS SOSTRES D'UN EDIFICI AÏLLAT

Carrer Vila de Lloret, N° 98 - BLANES

Ref.	Ut	Resum	N	Longitud	Amplada	Alçada	Parcial	Preu	TOTAL
CAPÍTOL 01. CONTROL DE QUALITAT									
01.01	Ut	Assajos. Assaig no destructiu sobre una unió soldada, mitjançant radiografia amb pel·lícula de 10x40cm, segons UNE-EN 12517-1, incòs desplaçament a obra i informe de resultats.							
			2				2,00	59,16 €	118,32 €
									118,32 €
01.02	Ut	Proves. Prova de càrrega per determinar la càrrega de ruptura d'una bigueta de formigó, segons Codi Estructural.							
			4				4,00	143,93 €	575,72 €
									575,72 €
CAPÍTOL 02. SEGURETAT I SALUT									
02.01	Ut	Seguretat i salut. Seguretat i salut de l'obra durant tot el període de la mateixa mitjançant lliurament de proteccions individuals preceptives a tots els operaris i tècnics de la mateixa, posada i manteniment de les mesures col·lectives, vigilància dels treballs, així com disposició de material sanitari i dependències necessàries en matèria de vestidors, lavabos i afeccions per a benestar dels treballadors, tot segons normativa vigent. Inclou la conservació i manteniment durant el període de l'obra de tot el descrit anteriorment.							
			1				1,00	1.031,42 €	1.031,42 €
									1.031,42 €
CAPÍTOL 03. GESTIÓ DE RESIDUS									
03.01	Ut	Transport de residus inerts amb contenidor. Transport de mescla sense classificar de residus inerts produïts en obres de construcció i/o demolició, amb contenidor de 7 m³, a abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. Inclou el canon d'abocament per lliurament de residus.							
			8				8,00	281,60 €	2.252,80 €
									2.252,80 €
CAPÍTOL 04. ENDERROC									
04.01	m²	Demolició de partició interior de fàbrica revestida. Demolició de partició interior de fàbrica revestida, formada per maó buit doble de 9 cm d'espessor, amb mitjans manuals, i càrrega manual d'enderrocs sobre camió o contenidor.							
		PLANTA BAIXA							
			1	5,80	3,00		17,40	6,85 €	119,19 €
			1	5,80	3,00		17,40	6,85 €	119,19 €
			1	14,50	3,00		43,50	6,85 €	297,98 €
		PLANTA PRIMERA							
			1	5,80	3,00		17,40	6,85 €	119,19 €
			1	5,80	3,00		17,40	6,85 €	119,19 €
			1	9,60	3,00		28,80	6,85 €	197,28 €
			1	11,50	3,00		34,50	6,85 €	236,33 €
							176,40	6,85 €	1.208,35 €

Carrer Vila de Lloret, N° 98 - BLANES

Ref.	Ut	Resum	N	Longitud	Amplada	Alçada	Parcial	Preu	TOTAL
04.02	m²	Eliminació de revestiment de guix.							
		Eliminació del guix sota bigues, en parament horitzontal de fins a 3m d'altura, amb mitjans manuals. Última neteja amb raspall per retirar la pols i restes de guix. Càrrega manual sobre camió o contenidor.							
		BIGUES							
		PLANTA BAIXA							
		B1	9	6,00	0,20		10,80	13,31 €	143,75 €
		B1	13	6,00	0,20		15,60	13,31 €	207,64 €
		B1	11	6,00	0,20		13,20	13,31 €	175,69 €
		B1	11	6,00	0,20		13,20	13,31 €	175,69 €
		B1	17	6,00	0,20		20,40	13,31 €	271,52 €
		B1	9	6,00	0,20		10,80	13,31 €	143,75 €
		B3	9	6,00	0,20		10,80	13,31 €	143,75 €
		PLANTA PRIMERA							
		B1	17	6,00	0,20		20,40	13,31 €	271,52 €
		B1	11	6,00	0,20		13,20	13,31 €	175,69 €
		B1	14	6,00	0,20		16,80	13,31 €	223,61 €
		B1	17	6,00	0,20		20,40	13,31 €	271,52 €
		B2	8	3,00	0,20		4,80	13,31 €	63,89 €
		B2	8	3,00	0,20		4,80	13,31 €	63,89 €
		B2	7	3,00	0,20		4,20	13,31 €	55,90 €
		B3	8	3,00	0,20		4,80	13,31 €	63,89 €
		B3	8	3,00	0,20		4,80	13,31 €	63,89 €
		B3	8	6,00	0,20		9,60	13,31 €	127,78 €
		B3	8	6,00	0,20		9,60	13,31 €	127,78 €
		B3	8	6,00	0,20		9,60	13,31 €	127,78 €
		B3	7	3,00	0,20		4,20	13,31 €	55,90 €
		REF. TRANSVERSAL							
		PLANTA BAIXA							
			1	8,60	1,00		8,60	13,31 €	114,47 €
			1	17,80	1,00		17,80	13,31 €	236,92 €
			1	14,60	1,00		14,60	13,31 €	194,33 €
			1	14,60	1,00		14,60	13,31 €	194,33 €
			1	17,80	1,00		17,80	13,31 €	236,92 €
			1	8,60	1,00		8,60	13,31 €	114,47 €
		PLANTA PRIMERA							
			1	5,65	0,60		3,39	13,31 €	45,12 €
			1	5,65	0,60		3,39	13,31 €	45,12 €
			1	17,80	1,00		17,80	13,31 €	236,92 €
			1	14,60	1,00		14,60	13,31 €	194,33 €
			1	14,60	1,00		14,60	13,31 €	194,33 €
			1	17,80	1,00		17,80	13,31 €	236,92 €
			1	5,65	0,60		3,39	13,31 €	45,12 €
							378,97	13,31 €	5.044,13 €

04.03 m Eliminació de revoltó ceràmic sota bigues.

Eliminació de revoltó ceràmic sota les bigues existents d'una amplada de 20 cm, per tal de deixar l'armat de la biga vist, aplicat sobre parament horitzontal de fins a 3m d'altura, amb mitjans manuals, sense deteriorar revoltos i càrrega manual sobre camió o contenidor.

		PLANTA BAIXA							
		B1	9	6,00			54,00	8,51 €	459,54 €
		B1	13	6,00			78,00	8,51 €	663,78 €
		B1	11	6,00			66,00	8,51 €	561,66 €
		B1	11	6,00			66,00	8,51 €	561,66 €
		B1	17	6,00			102,00	8,51 €	868,02 €
		B1	9	6,00			54,00	8,51 €	459,54 €
		B3	9	6,00			54,00	8,51 €	459,54 €
		PLANTA PRIMERA							
		B1	17	6,00			102,00	8,51 €	868,02 €
		B1	11	6,00			66,00	8,51 €	561,66 €

Ref.	Ut	Resum	N	Longitud	Amplada	Alçada	Parcial	Preu	TOTAL
		B1	14	6,00			84,00	8,51 €	714,84 €
		B1	17	6,00			102,00	8,51 €	868,02 €
		B2	8	3,00			24,00	8,51 €	204,24 €
		B2	8	3,00			24,00	8,51 €	204,24 €
		B2	7	3,00			21,00	8,51 €	178,71 €
		B3	8	3,00			24,00	8,51 €	204,24 €
		B3	8	3,00			24,00	8,51 €	204,24 €
		B3	8	6,00			48,00	8,51 €	408,48 €
		B3	8	6,00			48,00	8,51 €	408,48 €
		B3	8	6,00			48,00	8,51 €	408,48 €
		B3	7	3,00			21,00	8,51 €	178,71 €
							1.110,00	8,51 €	9.446,10 €

CAPÍTOL 05. REFORÇ ESTRUCTURAL

05.01 ml Reparació i reforç inferior de les bigues. Bigues (B1).

Retirada de formigó de les bigues en mal estat, reposició de la armadura amb varilles d'acer de 2Ø12 + 1Ø16, passivat de les mateixes amb Mapefer 1k i reposició del formigó amb morter de fibres tipus Mapegrout T40. Segons plànols.

PLANTA BAIXA

B1	9	6,00	54,00	51,50 €	2.781,00 €
B1	13	6,00	78,00	51,50 €	4.017,00 €
B1	11	6,00	66,00	51,50 €	3.399,00 €
B1	11	6,00	66,00	51,50 €	3.399,00 €
B1	17	6,00	102,00	51,50 €	5.253,00 €
B1	9	6,00	54,00	51,50 €	2.781,00 €

PLANTA PRIMERA

B1	17	6,00	102,00	51,50 €	5.253,00 €
B1	11	6,00	66,00	51,50 €	3.399,00 €
B1	14	6,00	84,00	51,50 €	4.326,00 €
B1	17	6,00	102,00	51,50 €	5.253,00 €
			774,00	51,50 €	39.861,00 €

05.02 ml Reparació i reforç inferior de les bigues. Bigues (B2).

Retirada de formigó de les bigues en mal estat, reposició de la armadura amb varilles d'acer de 2Ø10, passivat de les mateixes amb Mapefer 1k i reposició del formigó amb morter de fibres tipus Mapegrout T40. Segons plànols.

PLANTA PRIMERA

B2	8	3,00	24,00	47,33 €	1.135,92 €
B2	8	3,00	24,00	47,33 €	1.135,92 €
B2	7	3,00	21,00	47,33 €	993,93 €
			69,00	47,33 €	3.265,77 €

05.03 ml Reparació i sanejament inferior de les bigues. Bigues (B3)

Neteja de les bigues amb raspall de filferro en màquina de disc, retirada de formigó de les bigues en mal estat, neteja de armadures vista, passivat de les mateixes amb Mapefer 1k i reposició del formigó amb morter de fibres tipus Mapegrout T40. Segons plànols.

PLANTA BAIXA

B3	9	6,00	54,00	22,95 €	1.239,30 €
----	---	------	-------	---------	------------

PLANTA PRIMERA

B3	8	3,00	24,00	22,95 €	550,80 €
B3	8	3,00	24,00	22,95 €	550,80 €
B3	8	6,00	48,00	22,95 €	1.101,60 €
B3	8	6,00	48,00	22,95 €	1.101,60 €
B3	8	6,00	48,00	22,95 €	1.101,60 €
B3	7	3,00	21,00	22,95 €	481,95 €
			267,00	22,95 €	6.127,65 €

Ref.	Ut	Resum	N	Longitud	Amplada	Alçada	Parcial	Preu	TOTAL
05.04	ut	Panell de poliestiré.							
		Panell de poliestiré expandit sinteritzat encolat amb Mapetherm AR1 GG com a substitució del revoltó ceràmic. Segons plànols.							
			2	420,00			840,00	2,80 €	2.352,00 €
			2	354,00			708,00	2,80 €	1.982,40 €
			2	69,00			138,00	2,80 €	386,40 €
							1686,00	2,80 €	4.720,80 €
05.05	m²	Reforç estructural transversal de forjat ceràmic sistema FRCM: Planitop HDM Maxi + Mapegrid C170.							
		Reforç estructural transversal de forjat per la part inferior amb sistema FRCM format per morter de ciment bicomponent reforçat amb fibres Planitop HDM Maxi reforçat amb malla de fibra de carboni, Mapegrid C170 "MAPEI SPAIN", de 15x15 mm de llum de malla i de 170 g de massa superficial de "MAPEI SPAIN", aplicat manualment, amb acabat llis, en dues capes, de 10 mm de gruix total. Segons plànols.							
		PLANTA BAIXA							
			1	8,60	1,00		8,60	101,96 €	876,86 €
			1	17,80	1,00		17,80	101,96 €	1.814,89 €
			1	14,60	1,00		14,60	101,96 €	1.488,62 €
			1	14,60	1,00		14,60	101,96 €	1.488,62 €
			1	17,80	1,00		17,80	101,96 €	1.814,89 €
			1	8,60	1,00		8,60	101,96 €	876,86 €
		PLANTA PRIMERA							
			1	5,65	0,60		3,39	101,96 €	345,64 €
			1	5,65	0,60		3,39	101,96 €	345,64 €
			1	17,80	1,00		17,80	101,96 €	1.814,89 €
			1	14,60	1,00		14,60	101,96 €	1.488,62 €
			1	14,60	1,00		14,60	101,96 €	1.488,62 €
			1	17,80	1,00		17,80	101,96 €	1.814,89 €
			1	5,65	0,60		3,39	101,96 €	345,64 €
							156,97	101,96 €	16.004,66 €
05.06	m²	Sanejament i protecció de jàsseres metàl·liques.							
		Sanejament de jàsseres metàl·liques HEB-120 i IPN-320 amb raspall de filferro per eliminar l'òxid i les impureses per la posterior protecció passiva contra incendis amb revestiment intumescent EI 60 amb prèvia aplicació d'una mà d'emprimació segelladora de dos components, a base de resines epoxi i fosfat de zinc.							
		PLANTA BAIXA							
		HEB-120	1	3,00	0,96		2,88	40,35 €	116,21 €
		PLANTA PRIMERA							
		HEB-120	1	15,00	0,96		14,40	40,35 €	581,04 €
		IPN-320	2	6,00	1,03		12,36	40,35 €	498,73 €
							29,64	40,35 €	1.195,98 €
05.07	m	Reforç estructural de jàssera metàl·lica HEB-120.							
		Reforç estructural de jàssera metàl·lica HEB-120 existent soldant mitja HEB-120 a la part inferior. Inclou rigiditzadors de 10 mm de gruix i soldadures. Segons plànols.							
		PLANTA BAIXA							
		HEB-120	1	3,00			3,00	177,50 €	532,50 €
		PLANTA PRIMERA							
		HEB-120	1	15,00			15,00	177,50 €	2.662,50 €
							18,00	177,50 €	3.195,00 €
05.08	ut	Ancoratges.							
		Ancoratges del cap de les bigues al cercol perimetral, format per una barra corrugada d'acer de UNE-EN 10080 B500 S de 12 mm de diàmetre i una longitud de 80 cm, ancorada 20 cm al cercol, amb resines d'epoxi.							
		PLANTA BAIXA							

Ref.	Ut	Resum	N	Longitud	Amplada	Alçada	Parcial	Preu	TOTAL
			1	140,00			140,00	16,95 €	2.373,00 €
		PLANTA PRIMERA	1	118,00			118,00	16,95 €	2.000,10 €
							258,00	16,95 €	4.373,10 €

05.09 m Apuntalament.

Muntatge i desmuntatge d'apuntalament del forjat ceràmic amb la col·locació de taulon de 15x5 i puntals metàl·lics telescòpics, amb altura lliure de planta de fins a 3 m.

PLANTA BAIXA

	1	8,60	8,60	19,78 €	170,11 €
	1	13,00	13,00	19,78 €	257,14 €
	1	14,60	14,60	19,78 €	288,79 €
	1	10,40	10,40	19,78 €	205,71 €
	1	13,00	13,00	19,78 €	257,14 €
	1	8,60	8,60	19,78 €	170,11 €
		PLANTA PRIMERA			
	1	13,00	13,00	19,78 €	257,14 €
	1	14,60	14,60	19,78 €	288,79 €
	1	10,40	10,40	19,78 €	205,71 €
	1	13,00	13,00	19,78 €	257,14 €
			119,20	19,78 €	2.357,78 €

CAPÍTOL 06. IMPREVISTOS**06.01 m Imprevistos.**

Partida a justificar d'imprevisions que puguin sorgir durant l'obra.

	1	1,00	3.395,32 €	3.395,32 €
				3.395,32 €

TOTAL PRESSUPOST EXECUCIÓ MATERIAL (PEM) 104.173,90 €

DESPESES GENERALS D'EMPRESA (13%) 13.542,61 €
 BENEFICI INDUSTRIAL (6%) 6.250,43 €

PRESSUPOST PER CONTRACTACIÓ 123.966,94 €

IVA (21%) 26.033,06 €

TOTAL PRESSUPOST + IVA 150.000,00 €